



# RAPPORT

# RAPPORT

**Woning Noordsingel hoek J. Catsstraat te Rotterdam**

Energieprestatie - NEN 7120

## Colofon

|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| <b>Rapportnummer:</b>   | <b>R3418.001.02</b>                |
| Status:                 | Definitief                         |
| Versie:                 | 2                                  |
| Datum:                  | 26 november 2018                   |
|                         |                                    |
| <b>Opdrachtgever:</b>   | <b>PH Urbanism</b>                 |
| Adres:                  | J.B. Bakemakade 102                |
|                         | 3071 ME Rotterdam                  |
| Contactpersoon:         |                                    |
| Telefoon:               |                                    |
| E-mail:                 | ph@phurbanism.nl                   |
|                         |                                    |
| <b>Uitgevoerd door:</b> | <b>Bartosz Ingenieursburo B.V.</b> |
| Informatie:             |                                    |
| E-mail:                 | info@buro-bartosz.nl               |
| Telefoon:               | 078 68 192 48                      |
|                         |                                    |
| Eindverantwoordelijke:  |                                    |

©2018 Bartosz. Alle rechten voorbehouden. Wilt u dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij Bartosz.

## Inhoudsopgave

|           |                                            |          |
|-----------|--------------------------------------------|----------|
| <b>1.</b> | <b>Inleiding .....</b>                     | <b>4</b> |
| <b>2.</b> | <b>Uitgangspunten .....</b>                | <b>4</b> |
| <b>3.</b> | <b>Energieprestatie .....</b>              | <b>4</b> |
| 3.1       | Eisen Bouwbesluit .....                    | 4        |
| 3.2       | Schematisering van het gebouw .....        | 5        |
| 3.3       | Bouwkundige uitgangspunten .....           | 5        |
| 3.4       | Installatietechnische uitgangspunten ..... | 5        |
| 3.5       | Resultaten .....                           | 6        |
| <b>4.</b> | <b>Conclusie .....</b>                     | <b>7</b> |

Bijlage 1:           Energieprestatie (incl. verklaringen)

## 1. Inleiding

In opdracht van PH Urbanism heeft Bartosz project “Woning Noordsingel hoek J. Catsstraat te Rotterdam” getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit 2012 die betrekking hebben op de energieprestatie.

Dit rapport is bedoeld om de opdrachtgever inzicht te geven in de berekening, maar dient ook om aan te geven dat met de genoemde uitgangspunten kan worden voldaan aan de eisen als genoemd in het Bouwbesluit. Dit rapport kan worden ingediend bij de aanvraag van de Omgevingsvergunning.

## 2. Uitgangspunten

Het advies is gebaseerd op tekeningen van HP Architecten:

|                 |             |                 |
|-----------------|-------------|-----------------|
| Project:        | Noordsingel |                 |
| Werknummer:     | hp1901      |                 |
| Tekeningnummer: | VO_ P1      | d.d. 13-04-2018 |

## 3. Energieprestatie

De norm NEN 7120 is gehanteerd voor de energieprestatie van woningen. De berekening is uitgevoerd met behulp van het computerprogramma uniec 2.2.

### 3.1 Eisen Bouwbesluit

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen ten aanzien van de energiezuinigheid. Overeenstemmend met artikel 5.2 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Voor een woonfunctie wordt gesteld  $EPC \leq 0.40$ . De bepalingmethode is NEN 7120. Hiernaast gelden overeenstemmend het Bouwbesluit de volgende eisen ten aanzien van energiezuinigheid:

*Voor verblijfsgebieden:*

- Vloeren (grenzend aan kruipruimte, grond en water)  $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  (artikel 5.3);
- Wanden (verticale scheidingen)  $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  (artikel 5.3);
- Daken (horizontale of schuine scheidingen)  $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  (artikel 5.3);
- Ramen, deuren: warmtedoorgangscoefficiënt gemiddeld  $U \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$  (artikel 5.3);
- Ramen, deuren: warmtedoorgangscoefficiënt maximaal  $U \leq 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  (artikel 5.3).

*Voor het gebouw:*

- eisen met betrekking tot de luchtdoorlatendheid  $q_{v,10;kar} \leq 200 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $500 \text{ m}^3$  netto gebouwinhoud (artikel 5.4).

### 3.2 Schematisering van het gebouw

Elke woning is conform NEN 7120 geschematiseerd als één verwarmde zone.

### 3.3 Bouwkundige uitgangspunten

Bij dichte constructiedelen zijn de oppervlakten van de scheidingsconstructies bepaald conform NEN 1068:2012.

*Dichte constructie delen:*

- begane grondvloer:  $R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;
- gevels:  $R_c = 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;
- dak:  $R_c = 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

*Bij gevelopeningen is uitgegaan van:*

- warmtedoorgangscoefficiënt kozijnen  $U_{\text{raam}} \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ :
  - HR++ glas  $U_{\text{glas}}$  maximaal  $1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
  - Aluminium kozijnen;
  - zontoetredingsfactor GGL  $\geq 50\%$ ;
- warmtedoorgangscoefficiënt van de voordeur  $U_{\text{deur}} \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Paneel in kozijn  $U_{\text{paneel}} 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

*Luchtdichtheid*

Voor de luchtdichtheid is uitgegaan van een forfaitaire waarde.

### 3.4 Installatietechnische uitgangspunten

*Verwarming en tapwater*

Voor verwarming en warm tapwater is uitgegaan van een elektrische bodem warmtepomp met boiler. De warmteafgifte vindt plaats middels een laag temperatuursysteem.

*Ventilatie*

Voor de ventilatie is in de berekening uitgegaan van mechanisch gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning.

*Zonne-energie*

Voor de woning zijn in de berekening 5 PV-panelen opgenomen met een vermogen van 275 Wattpiek per paneel. Vooralsnog is uitgegaan van een vrijstaande plaatsing van de panelen op het plat dak (horizontaal geplaatst).

*Verklaringen*

in de berekening is gebruik gemaakt van de volgende kwaliteitsverklaringen:

- Nibe F1245-6 (PC) met standaard gesloten bron;
- Brink Renovent Excellent 400.

**3.5 Resultaten**

Op grond van de genoemde uitgangspunten is een energieprestatie per woning bereikt van  $EPC \leq 0,40$ . De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1.

## 4. Conclusie

Voor de woning is een energieprestatie van  $EPC \leq 0,40$  bereikt, waarmee wordt voldaan aan de in het Bouwbesluit 2012 vastgestelde eisen ten aanzien van de Energieprestatie. De belangrijkste uitgangspunten:

- Vloer met  $R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;
- Gevel met  $R_c = 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;
- Dak met  $R_c = 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;
- HR<sup>++</sup>-glas  $U_{\text{glas}} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Nibe F1245-6 (PC) - bodem warmtepomp;
- Brink Renovent Excellent 400 – ventilatiesysteem;
- Minimaal 5 stuks PV-panelen – 275 wattpiek per paneel.



**Bijlage 1****Energieprestatieberekening (incl. verklaringen)**

3418 - Woning Noordsingel hoek J Catsstraat Rotterdam - Woning Noordsingel hoek J Catsstraat Rotterdam  
1

0,40

## Algemene gegevens

|                                             |                                                |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| projectomschrijving                         | Woning Noordsingel hoek J Catsstraat Rotterdam |
| variant                                     | 1                                              |
| straat / huisnummer / toevoeging            | Cattstraat                                     |
| postcode / plaats                           | Rotterdam                                      |
| eigendom                                    | Onbekend                                       |
| bouwjaar                                    | 2019                                           |
| renovatiejaar                               |                                                |
| categorie                                   | Energieprestatie Woningbouw                    |
| woningtype                                  | hoekwoning                                     |
| aantal woningbouw-eenheden in berekening    | 1                                              |
| aantal woningen van dit type in het project |                                                |
| totaal aantal woningen in het project       |                                                |
| gebruiksfunctie                             | woonfunctie                                    |
| datum                                       | 26-11-2018                                     |
| opmerkingen                                 |                                                |

## Indeling gebouw

| Eigenschappen rekenzones |              |                             |         |
|--------------------------|--------------|-----------------------------|---------|
| type rekenzone           | omschrijving | interne warmtecapaciteit    | Ag [m²] |
| verwarmde zone           | woning       | traditioneel, gemengd zwaar | 234,00  |

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H

nee

## Infiltratie

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$ | nee     |
| lengte van het gebouw                       | 27,60 m |
| breedte van het gebouw                      | 6,00 m  |
| hoogte van het gebouw                       | 10,60 m |

| Eigenschappen infiltratie |         |                     |                                |
|---------------------------|---------|---------------------|--------------------------------|
| rekenzone                 | positie | dak en/of geveltype | $q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²] |
| woning                    | nvt     | plat of geen dak    | 0,59 (forfaitair)              |

### Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

# Bouwkundige transmissiegegevens

| Transmissiegegevens rekenzone woning                                     |        |                        |           |                     |           |                                       |                        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------------------------|------------------------|
| constructie                                                              | A [m²] | R <sub>c</sub> [m²K/W] | U [W/m²K] | g <sub>gl</sub> [-] | zonwering | beschaduwing                          | toelichting            |
| <b>vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 120,0 m²</b> |        |                        |           |                     |           |                                       |                        |
| begane grond vloer                                                       | 120,00 | 3,50                   |           |                     |           |                                       |                        |
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZW - 55,6 m² - 90°</b>                       |        |                        |           |                     |           |                                       |                        |
| gevel                                                                    | 26,38  | 4,50                   |           |                     |           | minimale belem.                       |                        |
| kozijnen                                                                 | 3,85   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn bg              |
| kozijnen                                                                 | 3,85   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn bg              |
| kozijnen                                                                 | 3,85   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn bg              |
| kozijnen                                                                 | 3,43   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn 1e vd           |
| kozijnen                                                                 | 3,43   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn 1e vd           |
| kozijnen                                                                 | 3,43   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn 1e vd           |
| kozijnen                                                                 | 2,46   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn 2e vd           |
| kozijnen                                                                 | 2,46   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn 2e vd           |
| kozijnen                                                                 | 2,46   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | kozijn 2e vd           |
| <b>R.zijgevel - buitenlucht, ZO - 161,0 m² - 90°</b>                     |        |                        |           |                     |           |                                       |                        |
| gevel                                                                    | 138,69 | 4,50                   |           |                     |           | minimale belem.                       |                        |
| kozijnen                                                                 | 1,20   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam badkamer          |
| kozijnen                                                                 | 1,75   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam                   |
| kozijnen                                                                 | 1,75   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam                   |
| kozijnen                                                                 | 1,75   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam                   |
| kozijnen                                                                 | 1,75   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam                   |
| kozijnen                                                                 | 1,75   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam                   |
| kozijnen                                                                 | 1,75   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam                   |
| kozijnen                                                                 | 1,75   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam                   |
| kozijnen                                                                 | 1,75   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam                   |
| kozijnen                                                                 | 1,35   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam slaapkamer        |
| kozijnen                                                                 | 1,35   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | raam slaapkamer        |
| kozijnen                                                                 | 2,45   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | deur                   |
| kozijnen                                                                 | 0,98   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | minimale belem.                       | deur zijlicht          |
| dicht deel naast deur                                                    | 0,98   |                        | 2,20      | 0,00                | nee       | minimale belem.                       | dicht deel naast de... |
| <b>L. zijgevel - buitenlucht, NW - 38,4 m² - 90°</b>                     |        |                        |           |                     |           |                                       |                        |
| gevel                                                                    | 38,40  | 4,50                   |           |                     |           | minimale belem.                       |                        |
| <b>achtergevel - buitenlucht, NO - 45,5 m² - 90°</b>                     |        |                        |           |                     |           |                                       |                        |
| gevel                                                                    | 33,46  | 4,50                   |           |                     |           | minimale belem.                       |                        |
| kozijnen                                                                 | 2,16   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | constante overstek ho ≥ 1,0           | raam 2e vd             |
| kozijnen                                                                 | 2,16   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | constante overstek ho ≥ 1,0           | raam 2e vd             |
| kozijnen                                                                 | 3,36   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | constante overstek ho ≥ 1,0           | pui 1e vd              |
| kozijnen                                                                 | 3,36   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | constante overstek ho ≥ 1,0           | pui 1e vd              |
| kozijnen                                                                 | 1,00   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | constante overstek ho ≥ 1,0           | raam extra kamer       |
| <b>L.zijgevel patio - buitenlucht, NW - 17,5 m² - 90°</b>                |        |                        |           |                     |           |                                       |                        |
| gevel                                                                    | 14,60  | 4,50                   |           |                     |           | zijbelem. beide bb ≥ 1,0 en h ≥ 2,5 m |                        |
| kozijnen                                                                 | 2,90   |                        | 1,65      | 0,50                | nee       | zijbelem. beide bb ≥ 1,0 en h ≥ 2,5 m | pui patio              |
| <b>voorgevel patio - buitenlucht, NO - 12,9 m² - 90°</b>                 |        |                        |           |                     |           |                                       |                        |

| Transmissiegegevens rekenzone woning                                  |                     |                                     |                        |                     |           |                  |             |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------|-----------|------------------|-------------|
| constructie                                                           | A [m <sup>2</sup> ] | R <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> K/W] | U [W/m <sup>2</sup> K] | g <sub>gl</sub> [-] | zonwering | beschaduwing     | toelichting |
| gevel                                                                 | 5,80                | 4,50                                |                        |                     |           | volledige belem. |             |
| kozijnen                                                              | 7,10                |                                     | 1,65                   | 0,50                | nee       | volledige belem. | pui patio   |
| <b>achtergevel patio - buitenlucht, ZW - 12,9 m<sup>2</sup> - 90°</b> |                     |                                     |                        |                     |           |                  |             |
| gevel                                                                 | 5,80                | 4,50                                |                        |                     |           | volledige belem. |             |
| kozijnen                                                              | 7,10                |                                     | 1,65                   | 0,50                | nee       | volledige belem. | pui patio   |
| <b>plattendak - buitenlucht, HOR, dak - 120,0 m<sup>2</sup> - 0°</b>  |                     |                                     |                        |                     |           |                  |             |
| plat dak                                                              | 117,13              | 6,00                                |                        |                     |           | minimale belem.  |             |
| kozijnen                                                              | 2,87                |                                     | 1,65                   | 0,50                | nee       | minimale belem.  |             |

| Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning                                       |       |                        |                        |        |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------|------------------------|--------|------------------------|
| constructie                                                                         | l [m] | ψ [W/m <sup>2</sup> K] | omschrijving           | +25%   | toelichting            |
| <b>vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 120,0 m<sup>2</sup></b> |       |                        |                        |        |                        |
| fundering                                                                           | 72,00 | 0,500                  | perimeter              | n.v.t. |                        |
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZW - 55,6 m<sup>2</sup> - 90°</b>                       |       |                        |                        |        |                        |
| kozijn                                                                              | 20,70 | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | kozijnen bg 3x         |
| kozijn                                                                              | 23,10 | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | kozijnen 1e vd 3x      |
| kozijn                                                                              | 24,00 | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | kozijnen 2e vd 3x      |
| kopgevel - langsgevel                                                               | 14,30 | 0,150                  | 13. binnensp. op ge... | n.v.t. |                        |
| <b>R.zijgevel - buitenlucht, ZO - 161,0 m<sup>2</sup> - 90°</b>                     |       |                        |                        |        |                        |
| kozijn                                                                              | 38,50 | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | raam 7x                |
| kozijn                                                                              | 3,90  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | raam badkamer          |
| kozijn                                                                              | 9,40  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | raam slaapkamer 2x     |
| kozijn                                                                              | 5,90  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | deur                   |
| kozijn                                                                              | 5,30  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | deur zijlicht          |
| kozijn                                                                              | 0,40  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | dicht deel naast de... |
| <b>achtergevel - buitenlucht, NO - 45,5 m<sup>2</sup> - 90°</b>                     |       |                        |                        |        |                        |
| kozijn                                                                              | 11,80 | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | raam 2e vd 2x          |
| kozijn                                                                              | 14,80 | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | pui 1e vd 2x           |
| kozijn                                                                              | 4,00  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | extra kamer            |
| kopgevel - langsgevel                                                               | 17,30 | 0,150                  | 13. binnensp. op ge... | n.v.t. |                        |
| gevel binnenhoek                                                                    | 3,30  | -0,150                 | 14. binnensp. op ge... | n.v.t. |                        |
| opgaand werk                                                                        | 10,80 | 0,200                  | 16. opgaand werk       | n.v.t. |                        |
| <b>L.zijgevel patio - buitenlucht, NW - 17,5 m<sup>2</sup> - 90°</b>                |       |                        |                        |        |                        |
| kozijn                                                                              | 6,80  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | pui patio              |
| <b>voorgevel patio - buitenlucht, NO - 12,9 m<sup>2</sup> - 90°</b>                 |       |                        |                        |        |                        |
| kozijn                                                                              | 8,25  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | pui patio              |
| gevel binnenhoek                                                                    | 3,30  | -0,150                 | 14. binnensp. op ge... | n.v.t. |                        |
| kopgevel - langsgevel                                                               | 3,30  | 0,150                  | 13. binnensp. op ge... | n.v.t. |                        |
| <b>achtergevel patio - buitenlucht, ZW - 12,9 m<sup>2</sup> - 90°</b>               |       |                        |                        |        |                        |
| kozijn                                                                              | 8,25  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | pui patio              |
| gevel binnenhoek                                                                    | 3,30  | -0,150                 | 14. binnensp. op ge... | n.v.t. |                        |
| <b>plattendak - buitenlucht, HOR, dak - 120,0 m<sup>2</sup> - 0°</b>                |       |                        |                        |        |                        |
| dakrand plat dak                                                                    | 83,30 | 0,150                  | 1. dakrand plat dak    | n.v.t. |                        |
| kozijn                                                                              | 8,58  | 0,100                  | 8. kozijnaansluiting   | n.v.t. | lichstraat             |

**Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)*****vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw ( $z \leq 0,3$ )***

|                                                                           |         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)                                 | 0,10 m  |
| omtrek van het vloerveld (P)                                              | 72,00 m |
| grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ( $d_{bw,v}$ ) | 0,38 m  |

**Verwarming- en warmtapwatersystemen****verwarming/warmtapwater 1*****Opwekking***

|                                                                             |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| type opwekker                                                               | combi-warmtepomp                              |
| bron warmtepomp                                                             | bodem                                         |
| toestel - warmtepomp                                                        | Nibe F1245-6 (PC) met standaard gesloten bron |
| ontwerpaanvoertemperatuur                                                   | $30 < \theta_{sup} \leq 35^\circ$             |
| energiefractie warmtepomp                                                   | 0,997                                         |
| aantal warmtepompen                                                         | 1                                             |
| type bijverwarming                                                          | elektrisch element                            |
| bijstooktoestel geïntegreerd                                                | ja                                            |
| transmissieverlies verwarmingssysteem - januari ( $H_T$ )                   | 292 W/K                                       |
| warmtebehoefte verwarmingssysteem ( $Q_{H,nd;an}$ )                         | 47.755 MJ                                     |
| hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ( $Q_{H,dis;nren;an}$ )   | 47.755 MJ                                     |
| hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ( $Q_{W,dis;nren;an}$ ) | 15.022 MJ                                     |
| opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ( $\eta_{H,gen}$ )              | 4,950                                         |
| opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ( $\eta_{W,gen}$ )            | 2,200                                         |
| opwekkingsrendement - bijverwarming ( $\eta_{H,gen}$ )                      | 1,000                                         |

***Regeneratie***

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| zonne-energiesysteem voor regeneratie | nee |
|---------------------------------------|-----|

***Kenmerken afgiftesysteem verwarming***

| Type warmteafgifte (in woonkamer)                     |                           |        |                                  |                   |               |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|--------|----------------------------------|-------------------|---------------|
| type warmteafgifte                                    | positie                   | hoogte | $R_c$                            | $\theta_{em;avg}$ | $\eta_{H;em}$ |
| vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering | buitenvloer of buitenwand | < 8 m  | $\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ | n.v.t.            | 1,00          |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| regeling warmteafgifte aanwezig    | ja    |
| afgifterendement ( $\eta_{H;em}$ ) | 1,000 |

***Kenmerken distributiesysteem verwarming***

|                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig                    | nee   |
| verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte | nee   |
| distributierendement ( $\eta_{H,dis}$ )                       | 1,000 |

***Kenmerken tapwatersysteem***

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem | 1                   |
| warmtapwatersysteem ten behoeve van               | keuken en badruimte |
| gemiddelde leidinglengte naar badruimte           | forfaitair          |
| gemiddelde leidinglengte naar aanrecht            | forfaitair          |

|                                                 |                      |
|-------------------------------------------------|----------------------|
| inwendige diameter leiding naar aanrecht        | $\leq 10 \text{ mm}$ |
| afgifterendement warmtapwater ( $\eta_{W;em}$ ) | 0,742                |

**Douchewarmteterugwinning**

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| douchewarmteterugwinning | <i>nee</i> |
|--------------------------|------------|

**Zonneboiler**

|             |            |
|-------------|------------|
| zonneboiler | <i>nee</i> |
|-------------|------------|

**Hulpenergie verwarming**

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| hoofdcirculatiepomp aanwezig                  | <i>ja</i>  |
| hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling | <i>ja</i>  |
| aanvullende circulatiepomp aanwezig           | <i>nee</i> |

**Aangesloten rekenzones**

woning

## Ventilatie

**ventilatie 1**

|                                                                          |                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ventilatiesysteem                                                        | <i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>                 |
| systeemvariant                                                           | <i>Brink Renovent Excellent 400</i>                              |
| luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{sys}$ )      | <i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i> |
| correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{reg}$ ) | <i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i> |

**Kenmerken ventilatiesysteem**

|                                                      |               |
|------------------------------------------------------|---------------|
| werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend | <i>nee</i>    |
| luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen              | <i>LUKA B</i> |

**Passieve koeling**

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte | <i>ja</i> |
| max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte       | <i>ja</i> |

**Kenmerken warmteterugwinning**

|                                                                 |                          |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel                      | <i>geïsoleerd kanaal</i> |
| type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend | <i>nee</i>               |
| lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel ( $L_{bu}$ )  | <i>1,5 m</i>             |
| rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138                      | <i>0,95</i>              |
| rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie               | <i>ja</i>                |
| fractie lucht via bypass                                        | <i>1</i>                 |

**Kenmerken ventilatoren**

|                                                                                     |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| totaal nominaal vermogen ( $P_{nom}$ ) centrale ventilatie-units                    | <i>120,00 W (1 units)</i> |
| reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units ( $f_{regfan}$ ) | <i>0,364</i>              |
| totaal effectief vermogen ( $P_{eff}$ ) van alle ventilatie-units                   | <i>43,680 W</i>           |

**Aangesloten rekenzones**

woning

# Zonnestroom

## zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel

275 Wp/paneel

| Zonnestroom eigenschappen       |                      |            |             |                      |
|---------------------------------|----------------------|------------|-------------|----------------------|
| ventilatie                      | n <sub>panelen</sub> | oriëntatie | helling [°] | beschaduwing         |
| sterk geventileerd - vrijstaand | 5                    | HOR        | 0           | minimale belemmering |

## Resultaten

### Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie

|                                                       |                   |           |
|-------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| verwarming (excl. hulpenergie)                        | $E_{H,P}$         | 24.962 MJ |
| hulpenergie                                           |                   | 886 MJ    |
| warmtapwater (excl. hulpenergie)                      | $E_{W,P}$         | 17.480 MJ |
| hulpenergie                                           |                   | 0 MJ      |
| koeling (excl. hulpenergie)                           | $E_{C,P}$         | 0 MJ      |
| hulpenergie                                           |                   | 0 MJ      |
| zomercomfort                                          | $E_{SC,P}$        | 7.878 MJ  |
| ventilatoren                                          | $E_{V,P}$         | 3.526 MJ  |
| verlichting                                           | $E_{L,P}$         | 10.783 MJ |
| geëxporteerde elektriciteit                           | $E_{P,exp;el}$    | 0 MJ      |
| op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit | $E_{P,pr;us;el}$  | 10.280 MJ |
| in het gebied opgewekte elektriciteit                 | $E_{P,pr;dei;el}$ | 0 MJ      |

### Oppervlakten

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 234,00 m <sup>2</sup> |
| totale verliesoppervlakte  | $A_{ls}$    | 547,80 m <sup>2</sup> |

### Elektriciteitsgebruik

|                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| gebouwgebonden installaties                           | 7.109 kWh  |
| niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)             | 6.559 kWh  |
| op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit | 1.115 kWh  |
| geëxporteerde electriciteit                           | 0 kWh      |
| TOTAAL                                                | 12.553 kWh |

### CO<sub>2</sub>-emissie

|                          |           |          |
|--------------------------|-----------|----------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | $m_{co2}$ | 3.385 kg |
|--------------------------|-----------|----------|

### Energieprestatie

|                                           |                    |                       |
|-------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| specifieke energieprestatie               | EP                 | 236 MJ/m <sup>2</sup> |
| karakteristiek energiegebruik             | $E_{Ptot}$         | 55.237 MJ             |
| toelaatbaar karakteristiek energiegebruik | $E_{P,adm;tot;nb}$ | 56.365 MJ             |
| energieprestatiecoëfficiënt               | EPC                | 0,392 -               |
| energieprestatiecoëfficiënt               | EPC                | 0,40 -                |

### BENG indicatoren

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| energiebehoefte              | 67,6 kWh/m <sup>2</sup> |
| primair energiegebruik       | 52,8 kWh/m <sup>2</sup> |
| aandeel hernieuwbare energie | 53 %                    |

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen" inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.



Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

## Verklaringen

### F1245-PC SERIE VAN NIBE ENERGIE TECHNIEK

Verklaring voor de energieprestaties conform NEN 7120 (EPG), voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

#### -Nieuwbouw en bestaande bouw-

De F1245-PC is een combi brine/water- en water/water- warmtepomp voor levering van ruimteverwarming, warm tapwater en (passieve) koeling, in drie uitvoeringen van nominaal 5, 6 en 8 kW<sub>th</sub>. Deze verklaring geldt ook voor de warmtepompen zonder passieve koeling "PC" en voor het onderdeel ruimteverwarming zonder warm tapwaterbereiding "F1145", aldus:

|                                          |           |           |           |
|------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Combi warmtepompen, met passieve koeling | F1245-5PC | F1245-6PC | F1245-8PC |
| Combi, zonder passieve koeling           | F1245-5   | F1245-6   | F1245-8   |
| Solo, met passieve koeling               | F1145-5PC | F1145-6PC | F1145-8PC |
| Solo, zonder passieve koeling            | F1145-5   | F1145-6   | F1145-8   |

Deze verklaring omvat de onderdelen:

1. Ruimteverwarming (met standaard- en verhoogde brontemperatuur).
2. Hulpenergie.
3. Warm tapwater.

Met als bron van thermische energie:

1. Gesloten bron met standaard temperaturen, conform NEN7120.
2. Gesloten bron met -door vergrootte bodemwarmtewisselaar- verhoogde temperatuur, met een minimumwaarde voor momentaan gemiddelde brine-temperatuur van 5 °C en een maximum waarde van 13 °C.
3. Open bron (water) met een standaard aanvoertemperatuur van 10 °C.

Overige condities:

- Deze verklaring is opgesteld conform NEN 7120 (EPG), bijlage Q, inclusief aanvullingenblad 2017.
- T.b.v. de verklaring op ruimteverwarming is gebruik gemaakt van de rekentool geleverd door de DHPA 17-02-2017, ter beschikking gesteld door Nibe Energietechniek.
- Op basis van meetrapport van TNO gemeten volgens EN 14511.
- Voor toepassing van de verklaring met verhoogde brontemperatuur moet met een EED-berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, momentane gemiddelde brinetemperatuur hoger is dan 5 °C (februari) en 13 °C (augustus), bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.
- Voor tussenliggende waarden in de tabellen mag lineair worden geïnterpoleerd.

Aldus verklaard,  
Rhenen, woensdag 9 mei 2018

Dr. ir. J. van Berkel,  
Entry Technology Support BV  
Sporbaanweg 15  
3911 CA Rhenen

### F1245-5-PC: Gesloten bron met standaard temperatuur

**Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)**

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,62      | 4,46              | 4,30              | 4,13              | 3,95              | 3,77              | 3,17              | 2,96              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,987             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,62      | 4,46              | 4,30              | 4,13              | 3,95              | 3,77              | 3,17              | 2,96              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,987             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,62      | 4,46              | 4,30              | 4,13              | 3,95              | 3,77              | 3,17              | 2,96              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,987             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,62      | 4,46              | 4,30              | 4,13              | 3,95              | 3,77              | 3,17              | 2,96              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,987             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,62      | 4,47              | 4,31              | 4,15              | 3,98              | 3,80              | 3,22              | 2,96              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,990     | 0,988             | 0,983             | 0,978             | 0,976             | 0,969             | 0,947             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,64      | 4,49              | 4,34              | 4,19              | 4,02              | 3,86              | 3,28              | 2,99              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,935     | 0,929             | 0,919             | 0,908             | 0,904             | 0,892             | 0,856             | 0,716             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,66      | 4,51              | 4,37              | 4,23              | 4,06              | 3,91              | 3,33              | 3,04              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,852     | 0,844             | 0,831             | 0,818             | 0,813             | 0,800             | 0,759             | 0,643             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,67      | 4,53              | 4,39              | 4,26              | 4,09              | 3,94              | 3,36              | 3,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,764     | 0,756             | 0,744             | 0,732             | 0,727             | 0,713             | 0,670             | 0,573             |

**Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)**

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,67      | 4,53              | 4,38              | 4,22              | 4,05              | 3,88              | 3,29              | 3,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,990             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,67      | 4,53              | 4,38              | 4,22              | 4,05              | 3,88              | 3,29              | 3,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,990             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,67      | 4,53              | 4,38              | 4,22              | 4,05              | 3,88              | 3,29              | 3,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,990             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,67      | 4,53              | 4,38              | 4,22              | 4,05              | 3,88              | 3,29              | 3,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,990             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,67      | 4,53              | 4,38              | 4,23              | 4,06              | 3,89              | 3,30              | 3,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,999     | 0,999             | 0,998             | 0,996             | 0,995             | 0,991             | 0,978             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,68      | 4,54              | 4,40              | 4,26              | 4,09              | 3,93              | 3,35              | 3,08              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,980     | 0,977             | 0,971             | 0,963             | 0,960             | 0,953             | 0,926             | 0,793             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,69      | 4,56              | 4,43              | 4,29              | 4,13              | 3,98              | 3,40              | 3,12              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,928     | 0,923             | 0,912             | 0,901             | 0,897             | 0,886             | 0,849             | 0,736             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 4,71      | 4,58              | 4,45              | 4,32              | 4,16              | 4,02              | 3,45              | 3,16              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,858     | 0,850             | 0,838             | 0,826             | 0,821             | 0,809             | 0,767             | 0,670             |

### F1245-5-PC: Gesloten bron met verhoogde temperatuur

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,11      | 4,94              | 4,77              | 4,60              | 4,40              | 4,21              | 3,65              | 3,79              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             | 0,276             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,11      | 4,94              | 4,77              | 4,60              | 4,40              | 4,21              | 3,65              | 3,79              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             | 0,276             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,11      | 4,94              | 4,77              | 4,60              | 4,40              | 4,21              | 3,65              | 3,79              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             | 0,276             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,11      | 4,94              | 4,77              | 4,60              | 4,40              | 4,21              | 3,65              | 3,79              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             | 0,276             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,11      | 4,94              | 4,78              | 4,61              | 4,41              | 4,22              | 3,65              | 3,79              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,998     | 0,997             | 0,996             | 0,993             | 0,992             | 0,989             | 0,934             | 0,276             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,12      | 4,95              | 4,80              | 4,64              | 4,44              | 4,27              | 3,69              | 3,79              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,969     | 0,966             | 0,960             | 0,953             | 0,950             | 0,942             | 0,892             | 0,276             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,13      | 4,97              | 4,82              | 4,67              | 4,48              | 4,31              | 3,73              | 3,79              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,910     | 0,905             | 0,896             | 0,887             | 0,883             | 0,872             | 0,821             | 0,276             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,14      | 4,99              | 4,85              | 4,70              | 4,51              | 4,35              | 3,76              | 3,79              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,837     | 0,831             | 0,821             | 0,811             | 0,806             | 0,796             | 0,744             | 0,276             |

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,16      | 5,00              | 4,85              | 4,69              | 4,50              | 4,32              | 3,76              | 3,90              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             | 0,373             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,16      | 5,00              | 4,85              | 4,69              | 4,50              | 4,32              | 3,76              | 3,90              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             | 0,373             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,16      | 5,00              | 4,85              | 4,69              | 4,50              | 4,32              | 3,76              | 3,90              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             | 0,373             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,16      | 5,00              | 4,85              | 4,69              | 4,50              | 4,32              | 3,76              | 3,90              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             | 0,373             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,16      | 5,00              | 4,85              | 4,69              | 4,50              | 4,32              | 3,76              | 3,90              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,999             | 0,950             | 0,373             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,16      | 5,00              | 4,86              | 4,71              | 4,51              | 4,35              | 3,77              | 3,90              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,994     | 0,992             | 0,990             | 0,986             | 0,985             | 0,981             | 0,939             | 0,373             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,17      | 5,02              | 4,88              | 4,73              | 4,54              | 4,38              | 3,80              | 3,90              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,967     | 0,963             | 0,958             | 0,950             | 0,947             | 0,940             | 0,896             | 0,373             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,18      | 5,03              | 4,90              | 4,76              | 4,57              | 4,42              | 3,84              | 3,90              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,919     | 0,913             | 0,905             | 0,896             | 0,892             | 0,882             | 0,836             | 0,373             |

### F1245-5-PC: Open bron

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,78      | 5,59              | 5,38              | 5,16              | 4,95              | 4,72              | 3,96              | 3,58              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,900             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,78      | 5,59              | 5,38              | 5,16              | 4,95              | 4,72              | 3,96              | 3,58              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,900             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,78      | 5,59              | 5,38              | 5,16              | 4,95              | 4,72              | 3,96              | 3,58              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,900             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,78      | 5,59              | 5,38              | 5,16              | 4,95              | 4,72              | 3,96              | 3,58              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,900             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,78      | 5,59              | 5,38              | 5,16              | 4,96              | 4,73              | 3,97              | 3,58              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 0,999             | 0,998             | 0,997             | 0,996             | 0,988             | 0,900             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,79      | 5,60              | 5,40              | 5,19              | 4,99              | 4,77              | 4,03              | 3,61              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,982     | 0,980             | 0,976             | 0,971             | 0,969             | 0,963             | 0,946             | 0,876             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,80      | 5,61              | 5,42              | 5,22              | 5,03              | 4,82              | 4,08              | 3,67              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,936     | 0,932             | 0,924             | 0,916             | 0,912             | 0,903             | 0,879             | 0,814             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,81      | 5,63              | 5,44              | 5,26              | 5,06              | 4,86              | 4,13              | 3,72              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,872     | 0,866             | 0,857             | 0,848             | 0,843             | 0,833             | 0,803             | 0,745             |

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,81      | 5,63              | 5,45              | 5,25              | 5,05              | 4,84              | 4,09              | 3,72              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,922             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,81      | 5,63              | 5,45              | 5,25              | 5,05              | 4,84              | 4,09              | 3,72              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,922             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,81      | 5,63              | 5,45              | 5,25              | 5,05              | 4,84              | 4,09              | 3,72              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,922             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,81      | 5,63              | 5,45              | 5,25              | 5,05              | 4,84              | 4,09              | 3,72              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,922             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,81      | 5,63              | 5,45              | 5,25              | 5,05              | 4,84              | 4,09              | 3,72              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,922             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,82      | 5,64              | 5,45              | 5,26              | 5,06              | 4,86              | 4,12              | 3,72              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,998     | 0,997             | 0,996             | 0,994             | 0,993             | 0,990             | 0,982             | 0,919             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,82      | 5,65              | 5,47              | 5,28              | 5,09              | 4,89              | 4,17              | 3,77              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,982     | 0,979             | 0,974             | 0,970             | 0,967             | 0,961             | 0,944             | 0,886             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,83      | 5,66              | 5,49              | 5,31              | 5,12              | 4,94              | 4,21              | 3,82              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,944     | 0,940             | 0,932             | 0,925             | 0,922             | 0,913             | 0,889             | 0,833             |



### F1245-6-PC: Gesloten bron met standaard temperatuur

**Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)**

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,08      | 4,90              | 4,71              | 4,51              | 4,30              | 4,08              | 3,37              | 3,14              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,08      | 4,90              | 4,71              | 4,51              | 4,30              | 4,08              | 3,37              | 3,14              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,08      | 4,90              | 4,71              | 4,51              | 4,30              | 4,08              | 3,37              | 3,14              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,08      | 4,90              | 4,71              | 4,51              | 4,30              | 4,08              | 3,37              | 3,14              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,08      | 4,90              | 4,71              | 4,52              | 4,31              | 4,10              | 3,40              | 3,14              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,999     | 0,998             | 0,996             | 0,993             | 0,992             | 0,988             | 0,975             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,09      | 4,91              | 4,73              | 4,55              | 4,35              | 4,15              | 3,46              | 3,16              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,974     | 0,970             | 0,963             | 0,955             | 0,951             | 0,942             | 0,916             | 0,751             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,10      | 4,93              | 4,76              | 4,59              | 4,39              | 4,20              | 3,52              | 3,19              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,919     | 0,912             | 0,901             | 0,890             | 0,886             | 0,874             | 0,838             | 0,701             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,12      | 4,95              | 4,79              | 4,62              | 4,43              | 4,24              | 3,56              | 3,23              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,850     | 0,842             | 0,830             | 0,817             | 0,812             | 0,799             | 0,759             | 0,642             |

**Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)**

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,14      | 4,97              | 4,79              | 4,61              | 4,41              | 4,21              | 3,50              | 3,27              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,14      | 4,97              | 4,79              | 4,61              | 4,41              | 4,21              | 3,50              | 3,27              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,14      | 4,97              | 4,79              | 4,61              | 4,41              | 4,21              | 3,50              | 3,27              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,14      | 4,97              | 4,79              | 4,61              | 4,41              | 4,21              | 3,50              | 3,27              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,14      | 4,97              | 4,79              | 4,61              | 4,41              | 4,21              | 3,51              | 3,27              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,999             | 0,998             | 0,992             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,14      | 4,97              | 4,80              | 4,63              | 4,43              | 4,24              | 3,55              | 3,27              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,995     | 0,993             | 0,990             | 0,987             | 0,985             | 0,980             | 0,965             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,15      | 4,98              | 4,82              | 4,66              | 4,46              | 4,28              | 3,60              | 3,29              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,972     | 0,968             | 0,961             | 0,953             | 0,949             | 0,940             | 0,914             | 0,783             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,18      | 5,00              | 4,85              | 4,69              | 4,50              | 4,33              | 3,65              | 3,33              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,927     | 0,922             | 0,911             | 0,900             | 0,896             | 0,885             | 0,850             | 0,735             |

## F1245-6-PC: Gesloten bron met verhoogde temperatuur

**Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)**

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,56      | 5,37              | 5,18              | 4,98              | 4,75              | 4,52              | 3,85              | 3,94              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,956             | 0,355             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,56      | 5,37              | 5,18              | 4,98              | 4,75              | 4,52              | 3,85              | 3,94              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,956             | 0,355             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,56      | 5,37              | 5,18              | 4,98              | 4,75              | 4,52              | 3,85              | 3,94              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,956             | 0,355             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,56      | 5,37              | 5,18              | 4,98              | 4,75              | 4,52              | 3,85              | 3,94              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,956             | 0,355             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,56      | 5,37              | 5,18              | 4,98              | 4,75              | 4,53              | 3,85              | 3,94              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 0,999             | 0,999             | 0,997             | 0,956             | 0,355             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,57      | 5,38              | 5,19              | 5,00              | 4,77              | 4,56              | 3,87              | 3,94              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,989     | 0,987             | 0,984             | 0,980             | 0,978             | 0,973             | 0,935             | 0,355             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,58      | 5,39              | 5,21              | 5,03              | 4,80              | 4,60              | 3,91              | 3,94              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,957     | 0,952             | 0,945             | 0,938             | 0,935             | 0,925             | 0,885             | 0,355             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,41              | 5,24              | 5,06              | 4,84              | 4,64              | 3,95              | 3,94              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,905     | 0,900             | 0,891             | 0,881             | 0,877             | 0,866             | 0,824             | 0,355             |

**Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)**

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,62      | 5,44              | 5,26              | 5,08              | 4,86              | 4,65              | 3,97              | 4,06              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,966             | 0,449             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,62      | 5,44              | 5,26              | 5,08              | 4,86              | 4,65              | 3,97              | 4,06              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,966             | 0,449             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,62      | 5,44              | 5,26              | 5,08              | 4,86              | 4,65              | 3,97              | 4,06              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,966             | 0,449             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,62      | 5,44              | 5,26              | 5,08              | 4,86              | 4,65              | 3,97              | 4,06              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,966             | 0,449             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,62      | 5,44              | 5,26              | 5,08              | 4,86              | 4,65              | 3,97              | 4,06              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,966             | 0,449             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,62      | 5,44              | 5,27              | 5,09              | 4,86              | 4,66              | 3,97              | 4,06              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,999     | 0,999             | 0,998             | 0,996             | 0,996             | 0,993             | 0,963             | 0,449             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,63      | 5,45              | 5,28              | 5,10              | 4,88              | 4,69              | 4,00              | 4,06              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,989     | 0,987             | 0,984             | 0,980             | 0,978             | 0,972             | 0,941             | 0,449             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,64      | 5,46              | 5,30              | 5,13              | 4,91              | 4,72              | 4,04              | 4,06              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,964     | 0,961             | 0,954             | 0,947             | 0,944             | 0,936             | 0,900             | 0,449             |

## F1245-6-PC: Open bron

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,58      | 5,45              | 5,30              | 5,16              | 5,02              | 4,87              | 4,35              | 4,08              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,58      | 5,45              | 5,30              | 5,16              | 5,02              | 4,87              | 4,35              | 4,08              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,58      | 5,45              | 5,30              | 5,16              | 5,02              | 4,87              | 4,35              | 4,08              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,58      | 5,45              | 5,30              | 5,16              | 5,02              | 4,87              | 4,35              | 4,08              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,58      | 5,45              | 5,30              | 5,16              | 5,02              | 4,87              | 4,35              | 4,08              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,936             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,45              | 5,31              | 5,17              | 5,04              | 4,89              | 4,37              | 4,08              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,986     | 0,986             | 0,986             | 0,986             | 0,986             | 0,986             | 0,986             | 0,934             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,46              | 5,33              | 5,19              | 5,06              | 4,92              | 4,40              | 4,11              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,944     | 0,944             | 0,944             | 0,944             | 0,944             | 0,944             | 0,944             | 0,905             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,60      | 5,48              | 5,34              | 5,21              | 5,09              | 4,95              | 4,44              | 4,15              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,880     | 0,880             | 0,880             | 0,880             | 0,880             | 0,880             | 0,880             | 0,849             |

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,61      | 5,48              | 5,36              | 5,22              | 5,10              | 4,96              | 4,45              | 4,20              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,61      | 5,48              | 5,36              | 5,22              | 5,10              | 4,96              | 4,45              | 4,20              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,61      | 5,48              | 5,36              | 5,22              | 5,10              | 4,96              | 4,45              | 4,20              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,61      | 5,48              | 5,36              | 5,22              | 5,10              | 4,96              | 4,45              | 4,20              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,61      | 5,48              | 5,36              | 5,22              | 5,10              | 4,96              | 4,45              | 4,20              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,950             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,61      | 5,48              | 5,36              | 5,23              | 5,10              | 4,96              | 4,45              | 4,20              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,999     | 0,999             | 0,999             | 0,999             | 0,999             | 0,999             | 0,999             | 0,950             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,61      | 5,49              | 5,36              | 5,24              | 5,11              | 4,98              | 4,47              | 4,20              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,985     | 0,985             | 0,985             | 0,985             | 0,985             | 0,985             | 0,985             | 0,947             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,62      | 5,50              | 5,38              | 5,25              | 5,13              | 5,01              | 4,50              | 4,23              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,951     | 0,951             | 0,951             | 0,951             | 0,951             | 0,951             | 0,951             | 0,920             |



### F1245-8-PC: Gesloten bron met standaard temperatuur

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,01      | 4,86              | 4,69              | 4,52              | 4,35              | 4,16              | 3,56              | 3,32              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,860             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,01      | 4,86              | 4,69              | 4,52              | 4,35              | 4,16              | 3,56              | 3,32              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,860             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,01      | 4,86              | 4,69              | 4,52              | 4,35              | 4,16              | 3,56              | 3,32              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,860             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,01      | 4,86              | 4,69              | 4,52              | 4,35              | 4,16              | 3,56              | 3,32              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,860             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,01      | 4,86              | 4,69              | 4,52              | 4,35              | 4,16              | 3,56              | 3,32              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,994             | 0,860             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,02      | 4,86              | 4,70              | 4,53              | 4,36              | 4,19              | 3,59              | 3,32              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,995     | 0,994             | 0,991             | 0,989             | 0,987             | 0,984             | 0,973             | 0,860             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,02      | 4,87              | 4,71              | 4,55              | 4,39              | 4,22              | 3,63              | 3,34              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,973     | 0,970             | 0,964             | 0,959             | 0,956             | 0,949             | 0,932             | 0,835             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,03      | 4,89              | 4,73              | 4,58              | 4,42              | 4,25              | 3,67              | 3,38              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,932     | 0,928             | 0,920             | 0,912             | 0,908             | 0,899             | 0,876             | 0,790             |

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,07      | 4,92              | 4,77              | 4,62              | 4,45              | 4,28              | 3,69              | 3,44              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,889             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,07      | 4,92              | 4,77              | 4,62              | 4,45              | 4,28              | 3,69              | 3,44              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,889             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,07      | 4,92              | 4,77              | 4,62              | 4,45              | 4,28              | 3,69              | 3,44              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,889             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,07      | 4,92              | 4,77              | 4,62              | 4,45              | 4,28              | 3,69              | 3,44              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,889             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,07      | 4,92              | 4,77              | 4,62              | 4,45              | 4,28              | 3,69              | 3,44              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,889             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,07      | 4,92              | 4,77              | 4,62              | 4,45              | 4,29              | 3,70              | 3,44              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 0,999             | 0,999             | 0,997             | 0,992             | 0,889             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,07      | 4,93              | 4,78              | 4,63              | 4,47              | 4,30              | 3,72              | 3,45              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,995     | 0,994             | 0,991             | 0,989             | 0,988             | 0,985             | 0,974             | 0,886             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,08      | 4,93              | 4,79              | 4,65              | 4,49              | 4,33              | 3,75              | 3,47              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,979     | 0,976             | 0,972             | 0,967             | 0,964             | 0,958             | 0,941             | 0,862             |

## F1245-8-PC: Gesloten bron met verhoogde temperatuur

**Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)**

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,53      | 5,37              | 5,20              | 5,03              | 4,83              | 4,65              | 4,07              | 3,88              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,967             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,53      | 5,37              | 5,20              | 5,03              | 4,83              | 4,65              | 4,07              | 3,88              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,967             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,53      | 5,37              | 5,20              | 5,03              | 4,83              | 4,65              | 4,07              | 3,88              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,967             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,53      | 5,37              | 5,20              | 5,03              | 4,83              | 4,65              | 4,07              | 3,88              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,967             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,53      | 5,37              | 5,20              | 5,03              | 4,83              | 4,65              | 4,07              | 3,88              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,967             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,53      | 5,37              | 5,20              | 5,03              | 4,84              | 4,66              | 4,08              | 3,88              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 0,999             | 0,999             | 0,998             | 0,997             | 0,996             | 0,966             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,54      | 5,37              | 5,21              | 5,04              | 4,86              | 4,68              | 4,10              | 3,88              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,989     | 0,987             | 0,985             | 0,982             | 0,980             | 0,977             | 0,949             | 0,763             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,55      | 5,38              | 5,22              | 5,06              | 4,88              | 4,71              | 4,12              | 3,88              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,966     | 0,963             | 0,958             | 0,953             | 0,950             | 0,945             | 0,915             | 0,757             |

**Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)**

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,43              | 5,28              | 5,13              | 4,94              | 4,77              | 4,19              | 4,00              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,975             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,43              | 5,28              | 5,13              | 4,94              | 4,77              | 4,19              | 4,00              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,975             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,43              | 5,28              | 5,13              | 4,94              | 4,77              | 4,19              | 4,00              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,975             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,43              | 5,28              | 5,13              | 4,94              | 4,77              | 4,19              | 4,00              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,975             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,43              | 5,28              | 5,13              | 4,94              | 4,77              | 4,19              | 4,00              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,975             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,43              | 5,28              | 5,13              | 4,94              | 4,77              | 4,19              | 4,00              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,975             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,43              | 5,28              | 5,13              | 4,94              | 4,78              | 4,20              | 4,00              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,999     | 0,999             | 0,998             | 0,997             | 0,997             | 0,996             | 0,972             | 0,809             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 5,59      | 5,44              | 5,29              | 5,14              | 4,95              | 4,79              | 4,21              | 4,00              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,993     | 0,991             | 0,989             | 0,987             | 0,986             | 0,983             | 0,960             | 0,809             |

## F1245-8-PC: Open bron

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,01      | 5,82              | 5,62              | 5,42              | 5,22              | 5,01              | 4,29              | 3,93              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,913             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,01      | 5,82              | 5,62              | 5,42              | 5,22              | 5,01              | 4,29              | 3,93              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,913             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,01      | 5,82              | 5,62              | 5,42              | 5,22              | 5,01              | 4,29              | 3,93              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,913             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,01      | 5,82              | 5,62              | 5,42              | 5,22              | 5,01              | 4,29              | 3,93              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,913             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,01      | 5,82              | 5,62              | 5,42              | 5,22              | 5,01              | 4,29              | 3,93              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,995             | 0,913             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,01      | 5,82              | 5,62              | 5,42              | 5,23              | 5,01              | 4,29              | 3,93              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,999             | 0,993             | 0,913             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,01      | 5,83              | 5,63              | 5,43              | 5,24              | 5,03              | 4,32              | 3,93              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,994     | 0,993             | 0,992             | 0,990             | 0,989             | 0,986             | 0,978             | 0,911             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,02      | 5,84              | 5,64              | 5,45              | 5,26              | 5,06              | 4,35              | 3,96              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,976     | 0,975             | 0,971             | 0,968             | 0,966             | 0,962             | 0,950             | 0,890             |

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m<sup>2</sup>.jaar)

|                                                                         | Θ ≤ 30 °C | 30 °C < Θ ≤ 35 °C | 35 °C < Θ ≤ 40 °C | 40 °C < Θ ≤ 45 °C | 45 °C < Θ ≤ 50 °C | 50 °C < Θ ≤ 55 °C | 55 °C < Θ ≤ 65 °C | 65 °C < Θ ≤ 75 °C |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 2,5 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,04      | 5,87              | 5,69              | 5,51              | 5,32              | 5,13              | 4,42              | 4,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,932             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 5,0 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,04      | 5,87              | 5,69              | 5,51              | 5,32              | 5,13              | 4,42              | 4,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,932             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 10 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,04      | 5,87              | 5,69              | 5,51              | 5,32              | 5,13              | 4,42              | 4,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,932             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 20 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,04      | 5,87              | 5,69              | 5,51              | 5,32              | 5,13              | 4,42              | 4,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,932             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 40 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,04      | 5,87              | 5,69              | 5,51              | 5,32              | 5,13              | 4,42              | 4,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,932             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 60 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,04      | 5,87              | 5,69              | 5,51              | 5,32              | 5,13              | 4,42              | 4,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 1,000             | 0,996             | 0,932             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 80 GJ/jaar  |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,04      | 5,87              | 5,69              | 5,51              | 5,32              | 5,13              | 4,43              | 4,07              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 1,000     | 1,000             | 1,000             | 0,999             | 0,999             | 0,999             | 0,994             | 0,932             |
| Bruto warmtebehoefte Q <sub>dis</sub> ; H <sub>nren</sub> = 100 GJ/jaar |           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| η <sub>gen</sub> ;H                                                     | 6,04      | 5,87              | 5,70              | 5,51              | 5,33              | 5,14              | 4,44              | 4,08              |
| F <sub>gen</sub> ;hp                                                    | 0,997     | 0,996             | 0,995             | 0,993             | 0,992             | 0,990             | 0,984             | 0,930             |

### Hulpenergie

Het hulpenergiegebruik betreft hier het gebruik van de elektronica en CV-pomp t.b.v. van de warmtepomp, exclusief het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook.

In NEN 7120 wordt hulpenergie berekend met (NEN7120 aanvullingenblad 2017):

$$WH_{aux} = 3,6 * (A * N + B * (EH_{ci} / (C * B_{nom})))$$

WH<sub>aux</sub> is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;  
 A, B, C zijn de toestelafhankelijke waarden;  
 N is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;  
 EH<sub>ci</sub> is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager ci (=el) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;  
 B<sub>nom</sub> is de nominale elektrische belasting van het toestel, in kW.

Voor warmtepompen uit de serie F1245-PC gelden de volgende invoergegevens:

|                              | A [kWhe] | B [kWhe] | C [-] | B <sub>nom</sub> [kWhe] |
|------------------------------|----------|----------|-------|-------------------------|
| F1245-5-PC-gesloten          | 61,32    | 0,018    | 3,6   | 1,20                    |
| F1245-5-PC-open (grondwater) |          |          |       | 1,34                    |
| F1245-6-PC-gesloten          |          |          |       | 1,38                    |
| F1245-6-PC-open (grondwater) |          |          |       | 1,46                    |
| F1245-8-PC-gesloten          |          |          |       | 1,87                    |
| F1245-8-PC-open (grondwater) |          |          |       | 2,06                    |

### Tapwater

Het opwekkingsrendement voor tapwater is voor de F1245-5-PC, F1245-6-PC en F1245-8-PC door TNO bepaald voor de tapklasse 4 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen".

De prestaties zijn gerapporteerd in het rapport TNO 034-APD-2010-00421 en opgenomen in de verklaring TNO 034-APD-2010-00421, dd. november 2010, en hier herbevestigd.

Voor het opwekkingsrendement op tapwater wordt uitgegaan van de standaard temperaturen van een gesloten- en open bron bron.

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.

|            | QW;dis;nren;an [MJ] | Brontype          | ηw;gen;gi [-] |
|------------|---------------------|-------------------|---------------|
| F1245-5-PC | > 14000             | Gesloten          | 2,28          |
|            |                     | Open (grondwater) | 2,65          |
| F1245-6-PC |                     | Gesloten          | 2,24          |
|            |                     | Open (grondwater) | 2,40          |
| F1245-8-PC |                     | Gesloten          | 2,29          |
|            |                     | Open (grondwater) | 2,46          |

De hierboven gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven van de NEN 7120. Bij lagere waarden van de warmtebehoefte QW<sub>dis;nren;an</sub> moet het rendement η<sub>w;gen;gi</sub> worden gecorrigeerd conform NEN7120.



**Verklaring conform norm****TNO 2015 R10612****Bepaling van het energetische rendement van  
het warmteterugwinapparaat  
'Renovent Excellent 400'  
Meetbrief volgens NEN 5138-2004****Technical Sciences**Van Mourik Broekmanweg 6  
2628 XE Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

|                 |                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Datum           | 22 april 2015                                                                    |
| Auteur(s)       |                                                                                  |
| Exemplaarnummer | 0100284807                                                                       |
| Opdrachtgever   | Brink Climate Systems B.V.<br>Wethouder Wasseballiestraat 8<br>7951 SN Staphorst |
| Projectnummer   | 060.13731/01.18.01                                                               |
| Trefwoorden     | warmteterugwinning<br>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.

© 2015 TNO

**TNO-Resultaten**

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat  
"Renovent Excellent 400", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2015 R10612

2

**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 400  
serienr. : 42002010404601  
bouwjaar : 2010  
qv-lucht\_max : 335 m<sup>3</sup>/h  
qv-lucht\_nom : 200 m<sup>3</sup>/h (60% van qv-lucht\_max)

$\eta_{WTW}$  : 95,2 %

$P_{el,vent}$  : 41,6 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:  
U=229,8V; I= 0,359A;  $\cos\phi=0,504$

$P_{el}$  : 43,3 W (elektrisch vermogen inclusief  
vorstbeveiliging volgens  
vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 22 april 2015

Plaats: Delft

Ondertekening:



Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 060-APD-2011-00014 d.d. januari 2011



Postbus 75  
3340 AB Hendrik-Ido-Ambacht

T 078 - 68 192 48  
E [info@buro-bartosz.nl](mailto:info@buro-bartosz.nl)  
W [www.buro-bartosz.nl](http://www.buro-bartosz.nl)

KvK 53667999  
BTW NL180.140.553.B02