

## Algemene gegevens

|                                          |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| projectomschrijving                      | Blok B_BRON WP-NVT-MVA      |
| variant                                  | 24 appartementen            |
| straat / huisnummer / toevoeging         | Jagerskade                  |
| postcode / plaats                        | Utrecht                     |
| eigendom                                 | Huur                        |
| bouwjaar                                 | 2020                        |
| renovatiejaar                            |                             |
| categorie                                | Energieprestatie Woningbouw |
| woningtype                               | appartementengebouw         |
| aantal woningbouw-eenheden in berekening | 24                          |
| gebruiksfunctie                          | woonfunctie                 |
| datum                                    | 08-07-2020                  |
| opmerkingen                              |                             |

## Indeling gebouw

| Eigenschappen rekenzones |              |                             |          |                    |
|--------------------------|--------------|-----------------------------|----------|--------------------|
| type rekenzone           | omschrijving | interne warmtecapaciteit    | Ag [m²]  | aantal wb-eenheden |
| verwarmde zone           | blok B       | traditioneel, gemengd zwaar | 1.456,20 | 24                 |

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

## Infiltratie

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$ | <i>ja</i> |
| lengte van het gebouw                       | 18,60 m   |
| breedte van het gebouw                      | 16,60 m   |
| hoogte van het gebouw                       | 18,77 m   |

| Eigenschappen infiltratie |               |                     |                                |
|---------------------------|---------------|---------------------|--------------------------------|
| rekenzone                 | positie       | dak en/of geveltype | $q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²] |
| blok B                    | gehele gebouw | standaard geveltype | 0,20 (meetwaarde)              |

### Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

## Bouwkundige transmissiegegevens

### Transmissiegegevens rekenzone blok B

| 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                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>Begane grond - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 272,9 m<sup>2</sup> - 90°</b> |                     |                                     |                        |                     |           |                             |                               |
| begane grondvloer                                                                         | 272,91              | 3,50                                |                        |                     |           |                             |                               |
| <b>Entreegevel - buitenlucht, NO - 328,6 m<sup>2</sup> - 90°</b>                          |                     |                                     |                        |                     |           |                             |                               |
| Gevel                                                                                     | 260,05              | 4,50                                |                        |                     |           | minimale belem.             |                               |
| Deur                                                                                      | 39,75               |                                     | 1,65                   | 0,30                | nee       | constante overstek ho ≥ 1,0 | 15stuks (2,65m <sup>2</sup> ) |
| Raamkozijn                                                                                | 28,80               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | minimale belem.             | 1,2x1,2 (20 stuks)            |
| <b>Linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 282,9 m<sup>2</sup> - 90°</b>                       |                     |                                     |                        |                     |           |                             |                               |
| Gevel                                                                                     | 157,19              | 4,50                                |                        |                     |           | minimale belem.             |                               |
| Raamkozijn                                                                                | 8,64                |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | minimale belem.             | 1,2x1,2 (6 stuks)             |
| Raamkozijn                                                                                | 11,95               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | minimale belem.             | 1,2x1,66 (6 stuks)            |
| Raamkozijn                                                                                | 87,60               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | constante overstek ho ≥ 1,0 | 2,4x3,65 (10 stuks)           |
| Raamkozijn                                                                                | 17,52               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | constante belem. hb < 0,5   | 2,4x3,65 (2 stuks)            |
| <b>Achterzijgevel - buitenlucht, ZW - 328,6 m<sup>2</sup> - 90°</b>                       |                     |                                     |                        |                     |           |                             |                               |
| Gevel                                                                                     | 198,56              | 4,50                                |                        |                     |           | minimale belem.             |                               |
| Raamkozijn                                                                                | 35,00               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | minimale belem.             | 1,2x2,43 (12 stuks)           |
| Raamkozijn                                                                                | 95,04               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | minimale belem.             | 3,3x2,4 (12 stuks)            |
| <b>Rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 282,9 m<sup>2</sup> - 90°</b>                      |                     |                                     |                        |                     |           |                             |                               |
| Gevel                                                                                     | 157,19              | 4,50                                |                        |                     |           | minimale belem.             |                               |
| Raamkozijn                                                                                | 8,64                |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | minimale belem.             | 1,2x1,2 (6 stuks)             |
| Raamkozijn                                                                                | 11,95               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | minimale belem.             | 1,2x1,66 (6 stuks)            |
| Raamkozijn                                                                                | 87,60               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | constante overstek ho ≥ 1,0 | 2,4x3,65 (10 stuks)           |
| Raamkozijn                                                                                | 17,52               |                                     | 1,40                   | 0,60                | nee       | constante belem. hb < 0,5   | 2,4x3,65 (2 stuks)            |
| <b>Plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 272,9 m<sup>2</sup> - 0°</b>                        |                     |                                     |                        |                     |           |                             |                               |
| Plat dak                                                                                  | 272,91              | 6,00                                |                        |                     |           | minimale belem.             |                               |

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

## Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

### Begane grond - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder

|                                                                                      |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)                                            | 0,10 m                  |
| omtrek van het vloerveld (P)                                                         | 69,16 m                 |
| grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d <sub>bw,v</sub> )      | 0,43 m                  |
| gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z <sub>o</sub> )       | 2,76 m                  |
| warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevanden boven mv (R <sub>xw</sub> )          | 4,50 m <sup>2</sup> K/W |
| warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevanden onder mv (R <sub>bw,o</sub> )        | 0,00 m <sup>2</sup> K/W |
| warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R <sub>bf</sub> )                    | 0,00 m <sup>2</sup> K/W |
| grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d <sub>bw,o</sub> ) | 0,40 m                  |

## Verwarming- en warmtapwatersystemen

### verwarming/warmtapwater 1

#### Opwekking

|               |                  |
|---------------|------------------|
| type opwekker | combi-warmtepomp |
|---------------|------------------|

|                                                                             |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bron warmtepomp                                                             | <i>bodem</i>                                                                                       |
| toestel - warmtepomp                                                        | <i>Itho Daalderop WPU 45 5G + voorraadvat WPV150 - water gevulde bron (ook bij koeling kiezen)</i> |
| ontwerpaanvoertemperatuur                                                   | $30 < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}$                                                                |
| energiefractie warmtepomp                                                   | <i>1,000</i>                                                                                       |
| aantal warmtepompen                                                         | <i>24</i>                                                                                          |
| type bijverwarming                                                          | <i>elektrisch element</i>                                                                          |
| bijstooktoestel geïntegreerd                                                | <i>ja</i>                                                                                          |
| transmissieverlies verwarmingssysteem - januari ( $H_T$ )                   | <i>1.130 W/K</i>                                                                                   |
| warmtebehoefte verwarmingssysteem ( $Q_{H,nd;an}$ )                         | <i>159.059 MJ</i>                                                                                  |
| hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ( $Q_{H,dis;nren;an}$ )   | <i>6.627 MJ</i>                                                                                    |
| hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ( $Q_{W,dis;nren;an}$ ) | <i>6.852 MJ</i>                                                                                    |
| opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ( $\eta_{H,gen}$ )              | <i>5,700</i>                                                                                       |
| opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ( $\eta_{W,gen}$ )            | <i>3,450</i>                                                                                       |
| opwekkingsrendement - bijverwarming ( $\eta_{H,gen}$ )                      | <i>1,000</i>                                                                                       |

**Regeneratie**

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| zonne-energiesysteem voor regeneratie | <i>nee</i> |
|---------------------------------------|------------|

**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    | <i>ja</i>    |
| afgifterendement ( $\eta_{H,em}$ ) | <i>1,000</i> |

**Kenmerken distributiesysteem verwarming**

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

**Kenmerken tapwatersysteem**

|                                                   |                            |
|---------------------------------------------------|----------------------------|
| aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem | <i>24</i>                  |
| warmtapwatersysteem ten behoeve van               | <i>keuken en badruimte</i> |
| gemiddelde leidinglengte naar badruimte           | <i>4-6 m</i>               |
| gemiddelde leidinglengte naar aanrecht            | <i>2-4 m</i>               |
| inwendige diameter leiding naar aanrecht          | <i>&gt; 10 mm</i>          |
| afgifterendement warmtapwater ( $\eta_{W,em}$ )   | <i>0,848</i>               |

**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**

blok B

## Ventilatie

**ventilatie 1**

|                                                                          |                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ventilatiesysteem                                                        | <i>C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer</i>                                                                       |
| systeemvariant                                                           | <i>Orcon C4a MVS-15 systeem met één CO2 sensor NGG (niet grondgebonden woningen) + ZR-roosters <math>\leq 1</math> Pa</i> |
| luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{sys}$ )      | <i>1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.4a NEN 8088-1)</i>                                                           |
| correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{reg}$ ) | <i>0,64 (forfaitair conform systeemvariant C.4a NEN 8088-1)</i>                                                           |

**Kenmerken ventilatiesysteem**

|                                                      |               |
|------------------------------------------------------|---------------|
| werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend | <i>nee</i>    |
| warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)  | <i>nee</i>    |
| luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen              | <i>LUKA C</i> |

**Passieve koeling**

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

**Kenmerken ventilatoren**

|                                                                                     |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| totaal nominaal vermogen ( $P_{nom}$ ) centrale ventilatie-units                    | <i>140,00 W (24 units)</i> |
| reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units ( $f_{regfan}$ ) | <i>0,364</i>               |
| totaal effectief vermogen ( $P_{eff}$ ) van alle ventilatie-units                   | <i>50,960 W</i>            |

**Aangesloten rekenzones**

blok B

## Koeling

**koeling 1****Kenmerken opwekker**

|                                          |                                                                      |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| type opwekker                            | <i>warmtepomp</i>                                                    |
| toestel / leverancier                    | <i>Itho Daalderop WPU 45 5G + WPV150 (ook bij verwarming kiezen)</i> |
| aantal toestellen                        | <i>24</i>                                                            |
| koudebehoefte koelsysteem ( $Q_{C,nd}$ ) | <i>95.108 MJ</i>                                                     |
| opwekkingsrendement ( $\eta_{C,gen}$ )   | <i>66,800</i>                                                        |
| distributierendement ( $\eta_{C,dis}$ )  | <i>1,00</i>                                                          |

**Aangesloten rekenzones**

blok B

# Zonnestroom

## pv-panelen

piekvermogen (Wp) per paneel

400 Wp/paneel

| Zonnestroom eigenschappen |               |            |             |                      |
|---------------------------|---------------|------------|-------------|----------------------|
| $RF_{PV}$                 | $n_{panelen}$ | oriëntatie | helling [°] | beschaduwing         |
| 0,80                      | 47            | O          | 13          | minimale belemmering |
| 0,80                      | 47            | W          | 13          | minimale belemmering |

## Resultaten

### Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie

|                                                       |                   |            |
|-------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| verwarming (excl. hulpenergie)                        | $E_{H;P}$         | 71.437 MJ  |
| hulpenergie                                           |                   | 4.781 MJ   |
| warmtapwater (excl. hulpenergie)                      | $E_{W;P}$         | 122.027 MJ |
| hulpenergie                                           |                   | 0 MJ       |
| koeling (excl. hulpenergie)                           | $E_{C;P}$         | 3.645 MJ   |
| hulpenergie                                           |                   | 0 MJ       |
| zomercomfort                                          | $E_{SC;P}$        | 0 MJ       |
| ventilatoren                                          | $E_{V;P}$         | 4.114 MJ   |
| verlichting                                           | $E_{L;P}$         | 67.102 MJ  |
| geëxporteerde elektriciteit                           | $E_{P;exp;el}$    | 0 MJ       |
| op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit | $E_{P;pr;us;el}$  | 275.010 MJ |
| in het gebied opgewekte elektriciteit                 | $E_{P;pr;dei;el}$ | 0 MJ       |

### Oppervlakten

|                            |             |                         |
|----------------------------|-------------|-------------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 1.456,20 m <sup>2</sup> |
| totale verliesoppervlakte  | $A_{ls}$    | 1.768,82 m <sup>2</sup> |

### Elektriciteitsgebruik

|                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| gebouwgebonden installaties                           | 29.634 kWh |
| niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)             | 40.820 kWh |
| op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit | 29.840 kWh |
| geëxporteerde electriciteit                           | 0 kWh      |
| TOTAAL                                                | 40.614 kWh |

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

|                          |           |         |
|--------------------------|-----------|---------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | $m_{co2}$ | -117 kg |
|--------------------------|-----------|---------|

### Energieprestatie

|                                           |                    |                      |
|-------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| specifieke energieprestatie               | EP                 | -1 MJ/m <sup>2</sup> |
| karacteristiek energiegebruik             | $E_{Ptot}$         | -1.904 MJ            |
| toelaatbaar karakteristiek energiegebruik | $E_{P;adm;tot;nb}$ | 374.590 MJ           |
| energieprestatiecoëfficiënt               | EPC                | -0,002 -             |
| energieprestatiecoëfficiënt               | EPC                | 0,00 -               |

Onderstaande BENG Indicatoren zijn berekend conform de Handreiking BENG gebaseerd op de NEN 7120. Vanaf 20 november 2018 is het duidelijk dat deze indicatoren en de voorlopige BENG eisen uit 2015 achterhaald zijn. Zie ons artikel [Nieuwe BENG eisen bekend](#). Wij raden ten sterkste af om met onderstaande informatie te rekenen en kunnen geen helpdesk vragen over deze eisen beantwoorden, aangezien wij ons richten op de BENG eisen conform NTA 8800 en de bijbehorende software Uniec 3. De enige reden dat wij deze resultaten nog tonen is om gebruikers tegemoet te komen die voor 20 november 2018 met deze getallen hebben gerekend en het resultaat willen inzien.

### BENG indicatoren

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| energiebehoefte | 48,5 kWh/m <sup>2</sup> |
|-----------------|-------------------------|

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| primair energiegebruik       | -5,1 kWh/m <sup>2</sup> |
| aandeel hernieuwbare energie | 108 %                   |

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

### Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming

Opwekrendement warm tapwater

Opwekrendement koeling

hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling

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

Itho Daalderop warmtepompen type WPU-xx-5G

Fabrikant : Itho Daalderop  
Adres : Admiraal de Ruijterstraat 2  
3115 HB Schiedam  
Type : WPU-25-5G, WPU-35-5G, WPU-45-5G en WPU-55-5G  
Versie : 19 dd. 02-01-2020

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

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

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

#### Ruimteverwarming

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

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

#### Warmtapwaterbereiding

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

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

#### Koeling

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

- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

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

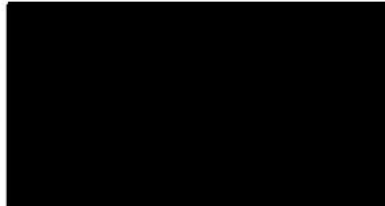
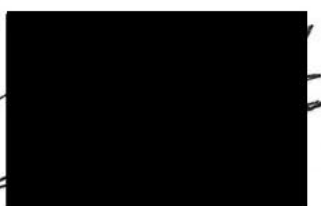
Datum : 07-02-2020

09-02-2020

Plaats : Rhenen

Tiel

Naam



## Algemeen

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

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

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

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

Als bron van thermische energie kan gebruik gemaakt worden van:

1. Een gesloten 'Itho Daalderop' bron, met een hogere watertemperatuur (geen brine), met een minimum- en maximumtemperatuur van 7°C en 12 °C
2. Een bron met constante temperatuur van 10°C (EPG-GW 10)
3. De (in de zomer) beschikbare energie uit de woning (koeling)

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

Afdoende regeneratie, met name door koeling (ad 3.), is daarbij evident.

### Kwaliteitsverklaring ruimte verwarming conform NEN 7120 bijlage Q – A1 2017

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

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

### Gelijktijdig koelen en warmtapwater bereiden

In de zomerperiode wordt de energie voor de warmtapwaterbereiding bij voorkeur door middel van koeling aan de woning onttrokken. Door het gelijktijdig koelen van de woning en warmtapwaterbereiding wordt zowel het warmtapwaterrendement als ook het koelrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder deze gelijktijdigheid. Daarmee is zowel het koelrendement ( $\eta_{C,gen}$ ) en het warmtapwaterrendement ( $\eta_{W,gen}$ ) afhankelijk geworden van zowel de koudevraag ( $Q_{C,nd;an}$ ) en de warmtapwatervraag ( $Q_{W,dis;nren;an}$ ).

### Gelijkwaardigheidsverklaring warmtapwater

Het rendement ( $\eta_{W,gen}$ ) en de hulpenergie ( $W_{w,aux}$ ) voor warmtapwater bereiding is bepaald bij de CW-klassen 1 en 4. Voor tussenliggende warmtapwater vraag moet conform de NEN 7120 lineair worden geïnterpoleerd.

Het rendement voor warmtapwaterbereiding is afhankelijk van de koudevraag ( $Q_{C,nd;an}$ ). In onderstaande tabel is dat bepaald bij een koudevraag van 0, 2, 5, 10 en 20 GJ/jr

Voor tussenliggende waarde moet lineair worden geïnterpoleerd.

### Gelijkwaardigheidsverklaring koeling

Het koelrendement ( $\eta_{C,gen}$ ) en de hulpenergie ( $W_{c,aux}$ ) is bepaald en weergegeven in tabelvorm, bij een koudevraag van 0, 2, 5, 10 en 20 GJ/jr. bepaald voor woningen die zijn voorzien van vloerkoeling (en vloerverwarming). Voor tussenliggende koudevraag moet lineair worden geïnterpoleerd.

Het koelrendement is afhankelijk van de warmtapwatervraag In onderstaande tabel is dat bepaald bij 6500 (CW-1) en 14400 (CW-4). Voor tussenliggende waarde moet lineair worden geïnterpoleerd.

## WPU 45 5G

Bron: Itho daalderop bron  
 Woning: QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m² (WLE)

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

## Bron: EPG-GW 10

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

## WPU 45 5G

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

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

## Bron: EPG-GW 10

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

### Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H,aux}$

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

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

waarin:

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

$A$  is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh

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

$B$  is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;

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

$C$  is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;

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

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

### Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$$W_{W,aux,gen} = 0 \text{ [MJ]}$$

De hulpenergie is  $W_{W,aux,gen}$  is bepaald conform 19.8.3.1. a en c

### Hulpenergie koeling

$$W_{C,aux,gen} = 0 \text{ [MJ]}$$

De hulpenergie is  $W_{C,aux,gen}$  is bepaald conform 17.6.3 bepaald.

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

### Opwekrendement warmtapwaterbereiding

Het opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen".

In de zomerperiode wordt bij het gelijktijdig koelen van de woning, met een navenante koudevraag, het tapwaterrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder gelijktijdigheid.

De hier gegeven waarde mag voor  $\eta_{W,gen}$  lineair geïnterpoleerd worden gebruikt, in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.

Alle typen warmtepompen zijn gecombineerd met 2 typen DHW vaten

### Opwekrendement koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is een gewogen rendement opgesteld wat door lineaire interpolatie uit onderstaande tabel kan worden bepaald.

Indien voor het afgiftesysteem (voor verwarming en koeling) uitsluitend vloerverwarming is gebruikt, is de verklaring van toepassing voor een aangegeven woninggrootte.

De opgenomen energie betreft 1 of 2 circulatie pompen, waarmee een opwekrendement  $\eta_{C,gen}$  van tot 85 gerealiseerd kan worden.

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

## Opwekrendement koeling en warmtapwater

Door lineaire interpolatie kan het exacte opwekrendement voor koeling en voor warmtapwaterbereiding worden bepaald, en in verdere berekeningen worden ingevuld

Tabel. Warmtapwater opwekrendement  $\eta_{W,gen}$  en koelrendement  $\eta_{C,gen}$ 

|                     |                            | Koel<br>verm. | $Q_{C,nd;an}$<br>[GJ/jaar]          | 0                        |                          | 2                        |                          | 5                        |                          | 10                       |                          | 20                       |                          |
|---------------------|----------------------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                     | $A_g$<br>[m <sup>2</sup> ] | $P_c$<br>[kW] | $Q_{W,dis;nren;an}$ 1)<br>[MJ/jaar] | $\eta_{W,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{C,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{W,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{C,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{W,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{C,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{W,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{C,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{W,gen}$<br>[ -- ] | $\eta_{C,gen}$<br>[ -- ] |
| WPU 25 5G<br>WPV90  | >40                        | 1,99          | 6500 (klasse 1)                     | 3,02                     | -                        | 3,09                     | 46,0                     | 3,12                     | 32,4                     | 3,13                     | 27,9                     | 3,14                     | 25,9                     |
|                     |                            |               | 14000 (klasse 4)                    | 3,48                     | -                        | 3,53                     | 53,8                     | 3,57                     | 39,1                     | 3,60                     | 31,5                     | 3,61                     | 27,4                     |
| WPU 25 5G<br>WPV150 |                            |               | 6500 (klasse 1)                     | 3,44                     | -                        | 3,52                     | 43,6                     | 3,55                     | 31,6                     | 3,56                     | 27,5                     | 3,58                     | 25,7                     |
|                     |                            |               | 14000 (klasse 4)                    | 3,70                     | -                        | 3,75                     | 53,9                     | 3,80                     | 37,7                     | 3,83                     | 30,9                     | 3,84                     | 27,1                     |
| WPU 35 5G<br>WPV90  | >70                        | 2,71          | 6500 (klasse 1)                     | 3,02                     | -                        | 3,12                     | 72,6                     | 3,18                     | 47,5                     | 3,21                     | 39,9                     | 3,23                     | 36,0                     |
|                     |                            |               | 14000 (klasse 4)                    | 3,48                     | -                        | 3,55                     | 73,7                     | 3,62                     | 61,4                     | 3,67                     | 46,0                     | 3,70                     | 39,0                     |
| WPU 35 5G<br>WPV150 |                            |               | 6500 (klasse 1)                     | 3,44                     | -                        | 3,57                     | 69,8                     | 3,62                     | 46,1                     | 3,66                     | 39,1                     | 3,68                     | 35,7                     |
|                     |                            |               | 14000 (klasse 4)                    | 3,70                     | -                        | 3,78                     | 73,8                     | 3,86                     | 58,3                     | 3,90                     | 45,1                     | 3,94                     | 38,5                     |
| WPU 45 5G<br>WPV150 | >100                       | 4,54          | 6500 (klasse 1)                     | 3,27                     | -                        | 3,40                     | 82,2                     | 3,47                     | 66,7                     | 3,51                     | 60,6                     | 3,53                     | 57,1                     |
|                     |                            |               | 14000 (klasse 4)                    | 3,60                     | -                        | 3,67                     | 82,9                     | 3,77                     | 76,5                     | 3,82                     | 65,9                     | 3,87                     | 60,0                     |
| WPU 45 5G<br>WPV200 |                            |               | 6500 (klasse 1)                     | 3,16                     | -                        | 3,28                     | 82,5                     | 3,34                     | 67,0                     | 3,39                     | 60,7                     | 3,41                     | 57,2                     |
|                     |                            |               | 14000 (klasse 4)                    | 3,62                     | -                        | 3,70                     | 83,0                     | 3,79                     | 76,6                     | 3,84                     | 66,0                     | 3,89                     | 60,1                     |
| WPU 55 5G<br>WPV150 | >130                       | 5,27          | 6500 (klasse 1)                     | 3,37                     | -                        | 3,53                     | 69,6                     | 3,61                     | 52,8                     | 3,65                     | 46,7                     | 3,68                     | 43,5                     |
|                     |                            |               | 14000 (klasse 4)                    | 3,67                     | -                        | 3,76                     | 70,8                     | 3,87                     | 63,4                     | 3,93                     | 52,1                     | 3,98                     | 46,3                     |
| WPU 55 5G<br>WPV200 |                            |               | 6500 (klasse 1)                     | 3,25                     | -                        | 3,40                     | 70,1                     | 3,47                     | 53,1                     | 3,52                     | 46,9                     | 3,55                     | 43,5                     |
|                     |                            |               | 14000 (klasse 4)                    | 3,70                     | -                        | 3,79                     | 70,8                     | 3,90                     | 63,3                     | 3,97                     | 52,1                     | 4,01                     | 46,3                     |

Waarin:

- $A_g$  : vloeroppervlak in m<sup>2</sup>  
 $P_c$  : koelvermogen in kW  
 $Q_{C,nd;an}$  : is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar  
 $Q_{W,dis;nren;an}$  : is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar  
 $\eta_{W,gen}$  : Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.  
 $\eta_{C,gen}$  : Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.  
 1) : voor warmtebehoefes die tussen twee genoemde tapklassen voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.  
 2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden die karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

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

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

## Uniec 2

Indien de wederzijdse afhankelijkheid ter bepaling van het opwekrendement voor koeling en warmtapwaterbereiding niet door softwarepakket wordt ondersteunt (zoals Uniec 2), kunnen deze waarden uit onderstaande vereenvoudigde tabel worden gehaald. Hierbij zijn voor de koudevraag conservatieve aannames gedaan, waaraan tenminste moet worden voldaan.

Als de werkelijke koudevraag sterk afwijkt van deze conservatieve waarden, kan een herberekening met een pakket worden overwogen waarvoor de interpolatie zelf kan worden gedaan

Tabel. Warmtapwater opwekrendement  $\eta_{W,gen}$  en koelrendement  $\eta_{C,gen}$  bij een conservatief lage koudevraag

|                     | $A_g$<br>[m <sup>2</sup> ] | $P_c$<br>[kW] | $\eta_{C,gen}$ 3)<br>[ -- ] | $Q_{C,nd;an}$ 2)<br>[GJ/jaar] | $Q_{W,dis;nren;an}$ 1)<br>[MJ/jaar] | $\eta_{W,gen}$<br>[ -- ] |
|---------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| WPU 25 5G<br>WPV90  | >40                        | 1,99          | 38,0                        | >3                            | 6500 (klasse 1)                     | 3,10                     |
|                     |                            |               |                             |                               | 14000 (klasse 4)                    | 3,55                     |
| WPU 25<br>WPV150    | >40                        | 1,99          | 36,3                        | >3                            | 6500 (klasse 1)                     | 3,53                     |
|                     |                            |               |                             |                               | 14000 (klasse 4)                    | 3,78                     |
| WPU 35 5G<br>WPV90  | >70                        | 2,71          | 51,7                        | >4                            | 6500 (klasse 1)                     | 3,16                     |
|                     |                            |               |                             |                               | 4000 (klasse 4)                     | 3,61                     |
| WPU 35 5G<br>WPV150 | >70                        | 2,71          | 49,5                        | >4                            | 6500 (klasse 1)                     | 3,61                     |
|                     |                            |               |                             |                               | 4000 (klasse 4)                     | 3,84                     |
| WPU 45 5G<br>WPV150 | >100                       | 4,54          | 66,8                        | >5                            | 6500 (klasse 1)                     | 3,47                     |
|                     |                            |               |                             |                               | 14000 (klasse 4)                    | 3,77                     |
| WPU 45 5G<br>WPV200 | >100                       | 4,54          | 67,0                        | >5                            | 6500 (klasse 1)                     | 3,35                     |
|                     |                            |               |                             |                               | 14000 (klasse 4)                    | 3,79                     |
| WPU 55 5G<br>WPV150 | >130                       | 5,27          | 51,0                        | >6                            | 6500 (klasse 1)                     | 3,62                     |
|                     |                            |               |                             |                               | 14000 (klasse 4)                    | 3,89                     |
| WPU 55 5G<br>WPV200 | >130                       | 5,27          | 51,3                        | >6                            | 6500 (klasse 1)                     | 3,49                     |
|                     |                            |               |                             |                               | 14000 (klasse 4)                    | 3,92                     |

Waarin:

- $P_c$  : koelvermogen
- $Q_{C,nd;an}$  : is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar
- $Q_{W,dis;nren;an}$  : is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar
- $\eta_{W,gen}$  : Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.
- $\eta_{C,gen}$  : Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.
- 1) : voor warmtebehoefes die tussen twee genoemde tapklassen voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.
- 2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.
- 3) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn de waarden bij  $Q_{W,dis;nren;an} = 6500$  MJ/jaar (klasse 1) aangehouden.

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

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