

# Rapportage

Bouwbesluit toetsing



**BOUWTEKTUUR**  
bouwkundig advies en tekenwerk



# Colofon

## Opdrachtgever

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| Adres          | Haersolteweg 25 t/m 37       |
| Postcode       | 7722 SE                      |
| Project        | Nieuwbouw 7 kleine woningen. |
| Plaats project | Dalfsen                      |

## Adviseur

|          |             |
|----------|-------------|
| Bedrijf  | Bouwtektuur |
| Adres    | [REDACTED]  |
| Postcode | [REDACTED]  |
| Plaats   | [REDACTED]  |
| Naam     | [REDACTED]  |
| Telefoon | [REDACTED]  |
| E-mail   | [REDACTED]  |



|                   |            |
|-------------------|------------|
| Datum rapportage  | 19-2-2024  |
| Laatste wijziging | 19-2-2024  |
| Rapport status    | DEFINITIEF |
| Rapport versie    | 1.0        |

# Inhoudsopgave

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Inleiding                                                                                 | 4  |
| Gebruikte tekeningen                                                                      | 5  |
| Afdeling 5.1 Energiezuinigheid – Art. 5.2 Bijna energie neutraal                          | 6  |
| Afdeling 4.1 Verblijfsgebied en verblijfsruimte – Art. 4.2 Aanwezigheid                   | 8  |
| Afdeling 3.6 Luchtverversing – Art. 3.29 Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte | 9  |
| Afdeling 3.11 Daglicht                                                                    | 12 |
| Afdeling 3.7 Spuivoorziening                                                              | 13 |
| Afdeling 5.2 Milieu – Art. 5.9 Duurzaam bouwen                                            | 15 |

## Bijlagen

- Bijlage 1: Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG) - berekening
- Bijlage 2: MilieuPrestatie Gebouw (MPG) - berekening
- Bijlage 3: Geluidberekening warmtepomp (WPAC) - berekening

# Inleiding

Om aan te tonen dat het nieuw te bouwen woning voldoet aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012, zijn berekeningen uitgevoerd.

Met deze berekeningen wordt aangetoond dat de woning voldoet aan de gestelde eisen ten aanzien van gezondheid, bruikbaarheid en energiezuinigheid.

Aan deze berekeningen ligt de bouwaanvraag tekening d.d. 19-02-2024 ten grondslag. Gegevens op de tekening en conclusies uit de berekeningen moeten op elkaar worden afgestemd.

Het eventueel doorvoeren van aanpassingen t.a.v. de berekening, geeft een wijziging in het eindresultaat. De berekening dient daardoor aangepast te worden!



## Gebruikte tekeningen

De verschillende onderzoeken en berekeningen zijn gebaseerd op de hieronder genoemde tekeningen:

| Tekeningnummer | Status     | Datum     |
|----------------|------------|-----------|
| 23-162-01      | Definitief | 19-2-2024 |
| 23-162-02      | Definitief | 19-2-2024 |

## Afdeling 5.1 Energiezuinigheid - Art. 5.2 Bijna energieneutraal

Berekeningen van de energieprestatie van een gebouw moeten nu worden uitgevoerd op basis van deze nieuwe bepalingsmethode.

De woning is berekend middels de BENG volgens NTA 8800

Zie bijlage 1: BENG rapportage

Bij het invoeren van bijgaande BENG berekening zijn de volgende uitgangspunten gekozen:

### Uitgangspunten:

### Rc - waarden:

|                                                                         |         |             |                     |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|---------------------|
| geïsoleerde systeemvloer                                                | Rc =    | <b>4,70</b> | m <sup>2</sup> .K/W |
| geïsoleerde buitenwanden                                                | Rc =    | <b>4,70</b> | m <sup>2</sup> .K/W |
| geïsoleerde dakplaat                                                    | Rc =    | <b>8,00</b> | m <sup>2</sup> .K/W |
| type kozijn, beglazing<br>en afstandhouder,<br>conform BENG-berekening. | Uw/Ud = | <b>1,40</b> | W/m <sup>2</sup> K  |

### Indeling:

De woning is ingedeeld in twee verwarmde zones (begane grond)  
De thermische schil is gelegen om de gehele woning.

### Ventilatie:

De woning wordt voorzien van een ventilatiesysteem C4a.  
Het gaat daarbij om een Duco CO2 systeem. Hier wordt een natuurlijke luchttoevoer toegepast d.m.v. zelfregelende ventilatieroosters en een mechanische afvoer d.m.v. een centrale afzuigventilator, gelijkstroom.  
De luchtverversing in de woning wordt gerealiseerd op basis van een CO2 meting in de woonkamer/keuken.

Exacte plaatsing mv-box in afstemming met installateur i.v.m. geluidsproductie.  
De achterwand (bevestiging) van de mv-installatie moet voldoen aan een minimale massa van > 200kg/m<sup>2</sup>.

### Infiltratie:

Gelet hierop kan worden uitgegaan van een infiltratiewaarde van 0,625.

**Toepasbare inlaatroosters:**

|                    |           |                              |              |          |
|--------------------|-----------|------------------------------|--------------|----------|
| Duco Line "ZR"     | <b>10</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>10,7</i>  | dm3/s/m1 |
| Duco Line "ZR"     | <b>17</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>17,4</i>  | dm3/s/m1 |
| Duco Line "ZR"     | <b>23</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>22,7</i>  | dm3/s/m1 |
| Dakvenster         | <b>8</b>  | capaciteit bij 1 Pa per stuk | <i>8,1</i>   | dm3/s/st |
| Duco Top "ZR"      | <b>50</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>14,8</i>  | dm3/s/m1 |
| Duco Flat "ZR"     | <b>12</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>11,5</i>  | dm3/s/m1 |
| Duco RoofMax "ZR"  |           | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>9,53</i>  | dm3/s/m1 |
| DucoMax "ZR" Corto | <b>10</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>13,00</i> | dm3/s/m1 |
| DucoMax "ZR" Corto | <b>15</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>20,70</i> | dm3/s/m1 |
| DucoMax "ZR" Corto | <b>20</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>26,90</i> | dm3/s/m1 |
| DucoMax "ZR" Corto | <b>25</b> | capaciteit bij 1 Pa per m1   | <i>32,00</i> | dm3/s/m1 |
| DucoMax "ZR" Corto | <b>25</b> | capaciteit bij 5 Pa per m1   | <i>65,90</i> | dm3/s/m1 |

**Verwarming:** Er is sprake van een verwarmingssysteem middels een elektrische warmtepomp in een laag temperatuursysteem.  
De gehele woning wordt voorzien van vloerverwarming.  
Het gekozen warmteopwekkingstoestel staat aangegeven in de berekening.

De installateur zal middels het opstellen van een transmissieberekening het vermogen bepalen. Hieruit blijkt de exacte behoefte aan verwarmingsvermogen van de woning. Wijzigingen die hier eventueel uit voortvloeien, dienen aangepast te worden in de berekening.

**Warm tapwater:** Er is sprake van één tapwatersysteem.  
Deze voorziening is aangesloten op een warm tapwater opwekkingstoestel, conform berekening.

**Overig:** Er wordt in de woning een zonne-energie systeem toegepast d.m.v. PV panelen.  
Type en uitvoering PV panelen conform BENG berekening.  
Er is geen sprake van bevochtiging.

## Afdeling 4.1 Verblijfsgebied en verblijfsruimte - Art. 4.2 Aanwezigheid

### Gebruiksfunctie, gebruiksoppervlak:

Oppervlak:

Begane grond:

**65,63** m2

|                |              |           |
|----------------|--------------|-----------|
| <b>Totaal:</b> | <b>65,63</b> | <b>m2</b> |
|----------------|--------------|-----------|

### Gebruiksgebied, verblijfsgebied, functiegebied:

Oppervlak:

Woonkeuken:

**29,57** m2

Slaapkamer 1:

**8,05** m2

Slaapkamer 2:

**6,70** m2

|                |              |           |
|----------------|--------------|-----------|
| <b>Totaal:</b> | <b>44,32</b> | <b>m2</b> |
|----------------|--------------|-----------|

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| <b>% van gebruiksoppervlak:</b> | <b>67,53%</b> |
|---------------------------------|---------------|

## Afdeling 3.6 Luchtverversing - Art. 3.29 Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte

**Woonkeuken:** Oppervlak =

**29,57** m<sup>2</sup>

ventilatiennorm: 0,7 dm<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup>  
 vereist: **28,00** dm<sup>3</sup>/s  
 (kooktoestel minimaal 21 dm<sup>3</sup>/s)

Ventilatielucht toevoer:

**28,00** dm<sup>3</sup>/s inlaat van: buiten  
**0,00** dm<sup>3</sup>/s inlaat van:

Ventilatielucht afvoer:

**21,00** dm<sup>3</sup>/s afvoer naar: mechanisch  
 7,00 dm<sup>3</sup>/s afvoer naar: **hal**

deurspleet:

**0** mm. naar: **0**  
**9** mm. naar: **hal**

Inlaatroosters toegepast:

1,98 m1 Ducoline **dm<sup>3</sup>/s**  
 17 "ZR" **34,45**

**Slaapkamer 1:** Oppervlak =

**8,05** m<sup>2</sup>

ventilatiennorm: 0,7 dm<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup>  
 vereist: **7,00** dm<sup>3</sup>/s

Ventilatielucht toevoer:

**7,00** dm<sup>3</sup>/s inlaat van: buiten  
**0,00** dm<sup>3</sup>/s inlaat van:

Ventilatielucht afvoer:

**0,00** dm<sup>3</sup>/s afvoer naar: mechanisch  
 7,00 dm<sup>3</sup>/s afvoer naar: **hal**

deurspleet:

**0** mm. naar: **0**  
**9** mm. naar: **hal**

Inlaatroosters toegepast:

0,65 m1 Ducoline **dm<sup>3</sup>/s**  
 17 "ZR" **11,31**

**Slaapkamer 2:** Oppervlak = 6,70 m<sup>2</sup>

ventilatie-norm: 0,7 dm<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup>  
vereist: 7,00 dm<sup>3</sup>/s

Ventilatielucht toevoer:

**7,00** dm<sup>3</sup>/s inlaat van:

buiten

**0,00** dm<sup>3</sup>/s inlaat van:

Ventilatielucht afvoer:

**0,00** dm<sup>3</sup>/s afvoer naar:

mechanisch

7,00 dm<sup>3</sup>/s afvoer naar:

**hal**

deurspleet:

**0** mm. naar:

**0**

**9** mm. naar:

**hal**

Inlaatroosters toegepast:

0,65 m1 Ducoline

dm<sup>3</sup>/s

17 "ZR"

**11,31**

## Afdeling 3.6 Luchtverversing - Art. 3.29 Luchtverversing toiletruimte en badruimte

Ventilatiebehoefte op gebruiksfunctie niveau:

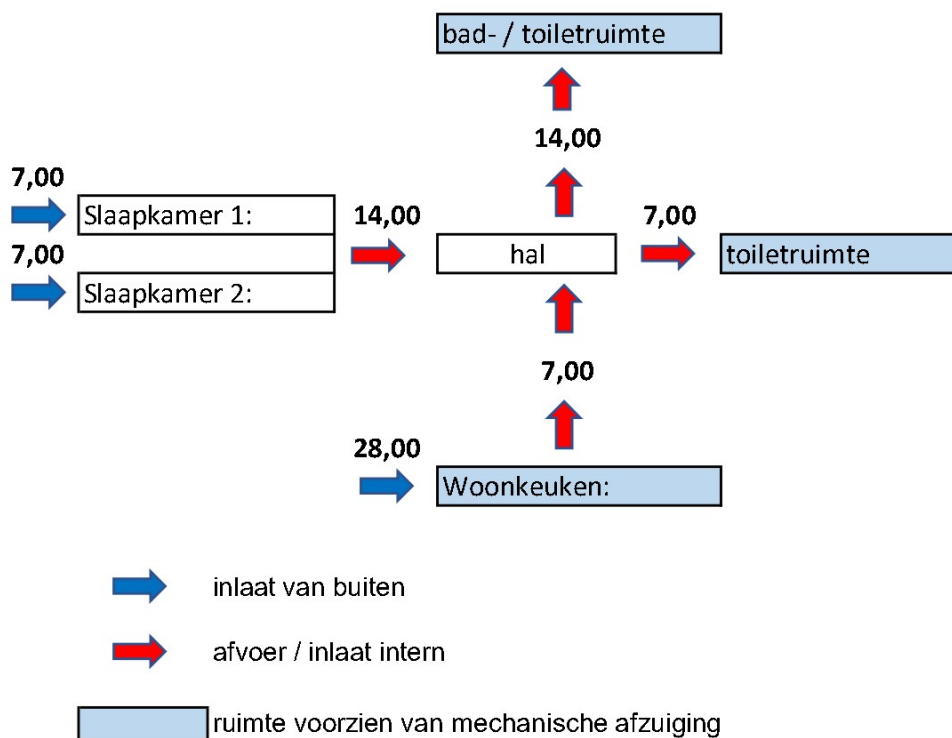
|               |              |                          | van buiten<br>dm <sup>3</sup> /s |
|---------------|--------------|--------------------------|----------------------------------|
| Toiletruimte: | begane grond | 7,00 dm <sup>3</sup> /s  | 0,00                             |
| Badruimte     | begane grond | 14,00 dm <sup>3</sup> /s | 0,00                             |

Totaal ventilatielucht:

Inlaat van buiten: 42,00 dm<sup>3</sup>/s

Totale mech. afvoer 42,00 dm<sup>3</sup>/s = 151,20 m<sup>3</sup>/uur ventilatiecapaciteit

### Schematisering ventilatiestroom



Een meterruimte heeft een voorziening voor luchtverversing, bestaande uit een component voor toevoer van verse lucht en een component voor afvoer van binnenlucht.

Een ruimte met een opstelplaats voor een gasmeter heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 1 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van die ruimte, met een minimum van 2 dm<sup>3</sup>/s.

## Afdeling 3.11 Daglicht - Art. 3.75 Daglichtoppervlakte

| Verblijfsgebied |                       | Kozijn |      | Belemmering  |             | Factor | Aanw. |
|-----------------|-----------------------|--------|------|--------------|-------------|--------|-------|
| Ruimte          | Opp (m <sup>2</sup> ) | Nr.    | Opp. | $\alpha$ (°) | $\beta$ (°) | Cb     | Ae    |
|                 |                       |        |      |              |             |        |       |
| Woonkeuken:     | 29,57                 | Merk G | 3,46 | 20           | 20          | 0,77   | 2,66  |
|                 |                       |        |      |              |             |        |       |
|                 |                       | Merk H | 2,88 | 20           | 20          | 0,77   | 2,22  |
|                 |                       |        |      |              |             |        |       |
|                 |                       | Merk I | 3,46 | 20           | 20          | 0,77   | 2,66  |
|                 |                       |        |      |              |             |        |       |
|                 |                       | Merk A | 0,44 | 20           | 20          | 0,77   | 0,34  |

Totaal: 7,88

Eis: 2,96

Voldoet

| Verblijfsgebied |                       | Kozijn |      | Belemmering  |             | Factor | Aanw. |
|-----------------|-----------------------|--------|------|--------------|-------------|--------|-------|
| Ruimte          | Opp (m <sup>2</sup> ) | Nr.    | Opp. | $\alpha$ (°) | $\beta$ (°) | Cb     | Ae    |
|                 |                       |        |      |              |             |        |       |
| Slaapkamer 1:   | 8,05                  | Merk B | 1,10 | 20           | 20          | 0,77   | 0,85  |

Totaal: 0,85

Eis: 0,81

Voldoet

| Verblijfsgebied |                       | Kozijn |      | Belemmering  |             | Factor | Aanw. |
|-----------------|-----------------------|--------|------|--------------|-------------|--------|-------|
| Ruimte          | Opp (m <sup>2</sup> ) | Nr.    | Opp. | $\alpha$ (°) | $\beta$ (°) | Cb     | Ae    |
|                 |                       |        |      |              |             |        |       |
| Slaapkamer 2:   | 6,70                  | Merk C | 0,76 | 20           | 20          | 0,77   | 0,59  |

Totaal: 0,59

Eis: 0,67

Voldoet

### Particulier opdrachtgeverschap:

Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 0,5 m<sup>2</sup>.



## Afdeling 3.7 Spuivoorziening - Art. 3.42 Capaciteit

Berekening:

$$Q_v = \text{Opp. Eff (m}^2\text{)} \times \text{Luchtsnelheid} \times 1000$$

Berekening benodigde spuioppervlakte / m<sup>2</sup>:

$$\text{Eis} = 6 / (\text{Luchtsnelheid} \times 1000) \times \text{oppervlakte ruimte}$$

Op verblijfsgebiedniveau:

Q<sub>v</sub>: is de ventilatiestroom

Opp. Eff (m<sup>2</sup>): is de oppervlakte van de raamopening wanneer het raam 90 graden op kan  
bij een uitzetraam moet de dagmaat gecorrigeerd worden met factor J

J: is een waarde gerelateerd aan de maximale openingshoek  $\psi$

L = Luchtsnelheid: 0,4 bij meer dan één, niet aan elkaar grenzende gevels  
0,1 bij spuivoorziening in één gevel

| Verblijfsgebied | Kozijnmerk            | Opp (m <sup>2</sup> ) | $\psi$ | J | Opp. Eff (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------|---|----------------------------|
| ruimte          | Opp (m <sup>2</sup> ) |                       |        |   |                            |
| Woonkeuken:     | Merk H                | 2,29                  | 90     | 1 | 2,29                       |

|        |      |    |   |      |
|--------|------|----|---|------|
| Merk A | 0,58 | 90 | 1 | 0,58 |
|--------|------|----|---|------|

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Aanwezig (m <sup>2</sup> ) | 2,87 |
|----------------------------|------|

|               |     |
|---------------|-----|
| Luchtsnelheid | 0,4 |
|---------------|-----|

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| Eis: bij 6 dm <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> | 0,44 |
|----------------------------------------------|------|

|         |
|---------|
| Voldoet |
|---------|

| Verblijfsgebied | Kozijnmerk            | Opp (m <sup>2</sup> ) | $\psi$ | J | Opp. Eff (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------|---|----------------------------|
| ruimte          | Opp (m <sup>2</sup> ) |                       |        |   |                            |
| Slaapkamer 1:   | Merk B                | 1,71                  | 90     | 1 | 1,71                       |

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Aanwezig (m <sup>2</sup> ) | 1,71 |
|----------------------------|------|

|               |     |
|---------------|-----|
| Luchtsnelheid | 0,4 |
|---------------|-----|

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| Eis: bij 6 dm <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> | 0,12 |
|----------------------------------------------|------|

|         |
|---------|
| Voldoet |
|---------|

| Verblijfsgebied |                       | Kozijnmerk | Opp (m <sup>2</sup> ) | ψ  | J | Opp. Eff (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----------------------|------------|-----------------------|----|---|----------------------------|
| ruimte          | Opp (m <sup>2</sup> ) |            |                       |    |   |                            |
| Slaapkamer 2:   | 6,7                   | Merk C     | 0,96                  | 90 | 1 | 0,96                       |

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Aanwezig (m <sup>2</sup> ) | 0,96 |
|----------------------------|------|

|               |     |
|---------------|-----|
| Luchtsnelheid | 0,4 |
|---------------|-----|

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| Eis: bij 6 dm <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> | 0,10 |
|----------------------------------------------|------|

|         |
|---------|
| Voldoet |
|---------|

Ten behoeve van de bepaling van MPG is voor het gebouw in GPR Materiaal een berekening opgesteld. De MPG is een belangrijke maatstaf voor de duurzaamheid van een gebouw. Hoe lager de MPG, hoe duurzamer het materiaalgebruik. De milieuprestatie van materialen van gebouwen zal een steeds belangrijkere factor worden in de totale miliebelasting van een gebouw.

### **Bouwbesluit 2012**

De MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) is bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning verplicht. De MPG geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen die in een gebouw worden toegepast. Het gaat hierbij om nieuwbouw woningen en nieuwe kantoor gebouwen die groter zijn dan 100m<sup>2</sup>.

### **Grenswaarde conform Afdeling 5.2 - Art 5.9 lid 1:**

Een woonfunctie heeft een milieuprestatie van ten hoogste 0,8 bepaald volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en gWW-werken.

### **Grenswaarde conform Afdeling 5.2 - Art 5.9 lid 2:**

Een woonfunctie heeft een milieuprestatie van ten hoogste 1,0 bepaald volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en gWW-werken.

### **Conlusie**

De MPG berekening voldoet aan de maximum toelaatbare grenswaarde van 0,8 m<sup>2</sup> BVO, per jaar. De berekening voldoet hiermee aan de wettelijke eisen. In bijlage 2 is de berekening van het gebouw opgenomen.

# Bijlage 1:

Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG) - berekening

## Algemene gegevens

|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| omschrijving     | Nieuwbouw 7 kleine woningen. |
| plaats           | Dalfsen                      |
| type gebouw      | grondgebonden woning         |
| soort bouw       | nieuwbouw                    |
| bouwjaar         | 2024                         |
| eigendom         | koop                         |
| opname           | detailopname                 |
| datum berekening | 19-02-2024                   |
| opmerkingen      | Woning Haersolteweg 33       |

## Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **22 februari 2024** met de volgende registratienummers:

| omschrijving                            | unieke omschrijving | provisional ID                   | registratienummer | opnamedatum |
|-----------------------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|-------------|
| Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen. | Haersolteweg 33     | 8F56C40088FA4FA3B30CCA0AEC85F844 | 967227847         | 22-2-2024   |

## Bouwkundige bibliotheek

| Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen) |       |              |                        |
|-----------------------------------------------------------------|-------|--------------|------------------------|
| dichte constructie                                              | vlak  | methodiek    | R <sub>c</sub> [m²K/W] |
| Begane grondvloer                                               | vloer | vrije invoer | 4,70                   |
| gevels                                                          | gevel | vrije invoer | 4,70                   |
| Plat dak                                                        | dak   | vrije invoer | 8,00                   |

| Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn) |      |              |                                       |                    |                                         |                          |
|------------------------------------------------------------------------|------|--------------|---------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| transparante constructie                                               | type | methodiek    | type kozijn                           | omschrijving       | U <sub>W</sub> / U <sub>D</sub> [W/m²K] | g <sub>gl;n</sub> A [m²] |
| Merk A                                                                 | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas | 1,4                                     | 0,50 0,80                |
| Merk B                                                                 | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas | 1,4                                     | 0,50 0,47                |
| Merk C                                                                 | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas | 1,4                                     | 0,50 1,25                |
| Merk D                                                                 | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas | 1,4                                     | 0,50 2,14                |

| Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn) |      |              |                                       |                                       |                     |                   |
|------------------------------------------------------------------------|------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|-------------------|
| transparante constructie                                               | type | methodiek    | type kozijn                           | omschrijving                          | $U_W / U_D$ [W/m²K] | $g_{gl;n}$ A [m²] |
| Merk E deur                                                            | deur | beslisschema |                                       | geïsoleerde deur; grenzend aan buiten | 2,0                 | 0,00 0,97         |
| Merk E glas                                                            | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas                    | 1,4                 | 0,50 1,38         |
| Merk F                                                                 | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas                    | 1,4                 | 0,50 0,80         |
| Merk G                                                                 | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas                    | 1,4                 | 0,50 5,28         |
| Merk H schuifpui                                                       | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas                    | 1,4                 | 0,50 5,28         |
| Merk I                                                                 | raam | beslisschema | hout / kunststof; grenzend aan buiten | drievoudig HR glas                    | 1,4                 | 0,50 5,28         |

Opmerkingen bouwkundige bibliotheek

Merk H als raam - meer als 65% glas

Indeling gebouw

energieprestatie berekenen per gebouw

| Definieer rekenzones |              |                   |                             |                          |
|----------------------|--------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|
| type zone            | omschrijving | bouwwijze vloeren | bouwwijze wanden            | $\eta_{\text{bouwlaag}}$ |
| rekenzone            | Woning       | hsb, sfb of hout  | hsb, sfb of staalskeletbouw | 1                        |

| Definieer woning                        |                     |           |            |
|-----------------------------------------|---------------------|-----------|------------|
| omschrijving                            | type woning         | rekenzone | $A_g$ [m²] |
| Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen. | vrijstaand plat dak | Woning    | 65,63      |

Constructies

| Geometrie dichte constructie - Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen. - Woning |           |       |       |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------------|
| dichte constructie                                                              | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] |
| <i>Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 65,63 m²</i>            |           |       |       |                  |
| Begane grondvloer - $R_c = 4,70$                                                |           |       |       | 65,63            |
| <i>Oostgevel - buitenlucht, O - 13,53 m² - 90°</i>                              |           |       |       |                  |

### Geometrie dichte constructie - Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen. - Woning

| dichte constructie                                  | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] |
|-----------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------------|
| gevels - $R_c = 4,70$                               |           |       |       | 8,25             |
| <b>Noordgevel - buitenlucht, N - 36,87 m² - 90°</b> |           |       |       |                  |
| gevels - $R_c = 4,70$                               |           |       |       | 34,80            |
| <b>Westgevel - buitenlucht, W - 13,53 m² - 90°</b>  |           |       |       |                  |
| gevels - $R_c = 4,70$                               |           |       |       | 12,28            |
| <b>Zuidgevel - buitenlucht, Z - 36,87 m² - 90°</b>  |           |       |       |                  |
| gevels - $R_c = 4,70$                               |           |       |       | 21,02            |
| <b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 65,63 m²</b>       |           |       |       |                  |
| Plat dak - $R_c = 8,00$                             |           |       |       | 65,63            |

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen. - Woning

| transparante constructie                            | aantal | oppervlakte [m²] | beschaduwing         | zonwering      | zomernachtventilatie |
|-----------------------------------------------------|--------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| <b>Oostgevel - buitenlucht, O - 13,53 m² - 90°</b>  |        |                  |                      |                |                      |
| Merk I - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$                | 1      | 5,28             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Noordgevel - buitenlucht, N - 36,87 m² - 90°</b> |        |                  |                      |                |                      |
| Merk A - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$                | 2      | 1,60             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Merk B - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$                | 1      | 0,47             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Westgevel - buitenlucht, W - 13,53 m² - 90°</b>  |        |                  |                      |                |                      |
| Merk C - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$                | 1      | 1,25             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Zuidgevel - buitenlucht, Z - 36,87 m² - 90°</b>  |        |                  |                      |                |                      |
| Merk D - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$                | 1      | 2,14             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Merk E deur - $U = 2,0 / g_{gl;n} = 0,00$           | 1      | 0,97             |                      | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Merk E glas - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$           | 1      | 1,38             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Merk F - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$                | 1      | 0,80             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Merk G - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$                | 1      | 5,28             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Merk H schuifpui - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,50$      | 1      | 5,28             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |

**Kenmerken vloerconstructie- Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen. - Woning - Begane grondvloer**

omtrek van het vloerveld (P) 38,76 m

**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen. - Woning - Begane grondvloer**kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ ) 0,0012 m<sup>2</sup>/mwarmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{bw}$ ) gevels -  $R_c = 4,70$  m<sup>2</sup>K/Wwarmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W ( $R_{bf}$ )**Luchtdoorlaten****Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte 3,00 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

**Definieer infiltratie**gebouw  $q_{v,10;lea;ref}$  [dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak]

gebouw 0,63

**Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht**

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

**Definieer verticale leidingen door thermische schil**

| omschrijving                            | rekenzone | aantal leidingen | isolatie   | aantal aangrenzende rekenzones |
|-----------------------------------------|-----------|------------------|------------|--------------------------------|
| Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen. | Woning    | 1                | geïsoleerd | 1                              |

**Opmerkingen luchtdoorlaten**

Qv10 waarde conform opgave Rapportage Bouwbesluit toetsing.

**Verwarming 1****Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten rekenzones**



## Woning

**Opwekking****Opwekker 1**

|                                                           |                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| type opwekker                                             | warmtepomp - elektrisch                                                                                 |
| invoer opwekker                                           | productspecifiek                                                                                        |
| functie(s) van opwekker                                   | verwarming en warm tapwater                                                                             |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie                                                                     |
| bron warmtepomp                                           | buitenlucht (afgifte water)                                                                             |
| gewenst vermogen (optioneel)                              | kW                                                                                                      |
| toestel / warmteleveringssysteem                          | Hitachi / HD Klimaatssystemen RAS-2.5WHVRP1 met RWD-2.5RW1E-220S(-K) met geïntegreerde 220 liter boiler |
| warmtebehoefte verwarmingssysteem                         | 5824 kWh                                                                                                |
| door opwekker geleverde warmte (per toestel)              | 5824 kWh                                                                                                |
| COP                                                       | 5,70                                                                                                    |
| energiefractie                                            | 1,000                                                                                                   |
| hulpenergie per toestel                                   | 124 kWh                                                                                                 |

**Distributie**

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| type distributiesysteem    | tweepijpsysteem     |
| ontwerp aanvoertemperatuur | 35 °C               |
| waterzijdige inregeling    | inregeling onbekend |

Binnen verwarmde zone

|                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| invoer leidingen            | leidinggegevens onbekend        |
| totale leidinglengte        | 35,70 m                         |
| isolatie leidingen          | geïsoleerd                      |
| isolatie kleppen en beugels | kleppen en beugels - geïsoleerd |

Buiten verwarmde zone

|                             |                                                           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| invoer leidingen            | leidinglengte onbekend - overige leidinggegevens onbekend |
| totale leidinglengte        | 6,30 m                                                    |
| isolatie leidingen          | geïsoleerd                                                |
| isolatie kleppen en beugels | kleppen en beugels - geïsoleerd                           |

|                             |                                                 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| aanvullende distributiepomp | aanvullende distributiepomp aanwezig            |
| distributiepomp - invoer    | aanvullende pompvermogen onbekend, EEI onbekend |

**aanvullende distributiepompen**

| omschrijving | vermogen [W] | EEI  |
|--------------|--------------|------|
| pomp 1       | 65           | 0,23 |

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem 1 bouwlagen

**Afgifte****Afgiftesysteem 1**

|                                                                         |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| type afgiftesysteem                                                     | oppervlakteverwarming                                                   |
| vertrekhoogte                                                           | $h \leq 4$ m                                                            |
| type oppervlakteverwarming                                              | vloerverwarming - onbekend systeem                                      |
| ruimtetemperatuur regeling                                              | forfaitair                                                              |
| type ruimtetemperatuur regeling                                         | autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit) |
| temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )             | 2,5 K                                                                   |
| temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ ) | -1,0 K                                                                  |

**Ventilatoren voor afgifte**

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

**Warm tapwater 1****Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten op warm tapwatersysteem**

Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen.

**Opwekking****Opwekker 1**

|                                                           |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| type opwekker                                             | warmtepomp - elektrisch                                                                                |
| invoer opwekker                                           | productspecifiek                                                                                       |
| functie(s) van opwekker                                   | verwarming en warm tapwater                                                                            |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie                                                                    |
| bron warmtepomp                                           | buitenlucht (afgifte water)                                                                            |
| toestel / warmteleveringssysteem                          | Hitachi / HD Klimaatsystemen RAS-2.5WHVRP1 met RWD-2.5RW1E-220S(-K) met geïntegreerde 220 liter boiler |
| warmtebehoefte tapwatersysteem                            | 1600 kWh                                                                                               |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| COP                     | 2,85  |
| energiefractie          | 1,000 |
| hulpenergie per toestel | 0 kWh |

## Distributie

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| circulatieleiding | geen circulatieleiding aanwezig |
|-------------------|---------------------------------|

### distributiepompen

#### omschrijving

pomp 1

## Afgifte

|                                          |                                         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| gemiddelde leidinglengte naar badruimte  | leidinglengte naar badruimte 2 - 4 m    |
| gemiddelde leidinglengte naar aanrecht   | leidinglengte naar aanrecht 2 - 4 m     |
| inwendige diameter leiding naar aanrecht | diameter leiding naar aanrecht onbekend |

## Ventilatie 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

Woning

### Type ventilatiesysteem

|                          |                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|
| ventilatiesysteem        | C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer          |
| invoer ventilatiesysteem | productspecifiek                                      |
| systeemvariant           | Duco Silent System GG met CO2 sensoren in wk en hslpk |
| variant                  | C.4c                                                  |
| $f_{ctrl}$               | 0,51                                                  |
| passieve koeling         | geen passieve koelregeling                            |

### Voorverwarming natuurlijke toevoer

|                                    |                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|
| voorverwarming natuurlijke toevoer | geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|

### Ventilatoren

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| aantal ventilatie-units | 1      |
| $P_{nom}$               | 13,0 W |
| $f_{regfan}$            | 0,150  |

**Ventilatie debieten**

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit  
bekend

| Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm <sup>3</sup> /s] |           |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------|
| omschrijving                                                                        | rekenzone | natuurlijke toevoer direct |
| Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen.                                             | Woning    | 42,0                       |

**Distributie en regelingen**

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

LUKA A, B, C

**Opmerkingen systeem: Ventilatie 1**

Ventilatiecapaciteit conform opgave Rapportage Bouwbesluit toetsing.

**Koeling 1****Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten rekenzones**

Woning

**Opwekking****Opwekker 1**

|                                                           |                                     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| type opwekker                                             | compressiekoeling - elektrisch      |
| invoer opwekker                                           | forfaitair                          |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie |
| koudebehoefte totaal                                      | 1840 kWh                            |
| door opwekker geleverde koude (per toestel)               | 1840 kWh                            |
| EER                                                       | 3,00                                |
| energiefractie                                            | 1,000                               |
| hulpenergie van het opweksysteem                          | 0 kWh                               |

**Distributie**

|                         |                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------|
| verdampersysteem        | watergedragen distributiesysteem                  |
| ontwerptemperatuur      | onbekend, hele systeem zelfde type afgiftesysteem |
| waterzijdige inregeling | inregeling onbekend                               |

Binnen gekoelde zone

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| invoer leidingen     | leidinggegevens onbekend |
| totale leidinglengte | 35,70 m                  |

|                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| isolatie leidingen          | geïsoleerd                      |
| isolatie kleppen en beugels | kleppen en beugels - geïsoleerd |

Buiten gekoelde zone

|                             |                                                           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| invoer leidingen            | leidinglengte onbekend - overige leidinggegevens onbekend |
| totale leidinglengte        | 6,30 m                                                    |
| isolatie leidingen          | geïsoleerd                                                |
| isolatie kleppen en beugels | kleppen en beugels - geïsoleerd                           |

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| distributiepomp - invoer | pompvermogen onbekend, EEI onbekend |
|--------------------------|-------------------------------------|

**distributiepompen**

| omschrijving | vermogen [W] | EEI  |
|--------------|--------------|------|
| pomp 1       | 33           | 0,23 |

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| aantal bouwlagen van het koelsysteem | 1 bouwlagen |
|--------------------------------------|-------------|

**Afgifte****Afgiftesysteem 1**

|                                                                         |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| type afgiftesysteem                                                     | vloerkoeling                                                            |
| ruimtetemperatuur regeling                                              | forfaitair                                                              |
| type ruimtetemperatuur regeling                                         | autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit) |
| temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )             | -2,5 K                                                                  |
| temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ ) | 1,0 K                                                                   |

**Ventilatoren voor afgifte**

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

**PV 1**

|                                               |                                                                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| PV systeem aangesloten achter de meter(s) van | gebouw                                                              |
| invoer wattpiekvermogen                       | eigen waarde Wp/m <sup>2</sup>                                      |
| PV systeem gedeeld                            | PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel |
| wattpiekvermogen per m <sup>2</sup>           | 505,00 Wp/m <sup>2</sup>                                            |
| gemiddelde veroudering per jaar               | 0,50 %                                                              |

| PV-velden                 |            |                  |                    |                      |
|---------------------------|------------|------------------|--------------------|----------------------|
| A <sub>panelen</sub> [m²] | oriëntatie | hellingshoek [°] | ventilatie         | beschaduwing         |
| 12,00                     | zuid       | 15               | matig geventileerd | minimale belemmering |

## Resultaten

### Energieprestatie volgens NTA8800

| indicator                      |                          | eis                       | resultaat                 |   |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$ | 116,79 kWh/m <sup>2</sup> | 112,02 kWh/m <sup>2</sup> | ✓ |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$             | 30,00 kWh/m <sup>2</sup>  | -55,12 kWh/m <sup>2</sup> | ✓ |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$          | 50,0 %                    | 138,7 %                   | ✓ |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePRenTot}$          |                           | 197,39                    |   |
| temperatuuroverschrijding      | $TO_{juli,max}$          | 1,20                      | 0,00                      | ✓ |
| energielabel                   |                          |                           | A++++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd,net}$           |                           | 77,17 kWh/m <sup>2</sup>  |   |

### Jaarlijkse hoeveelheid energieverbruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1075 kWh             | 1559 kWh        | 150 kWh                  | 217 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 624 kWh              | 905 kWh         | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 613 kWh              | 889 kWh         | 10 kWh                   | 15 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 19 kWh               | 28 kWh          | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 3381 kWh        |                          | 232 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik volgens NTA 8800

|                                                |            |           |
|------------------------------------------------|------------|-----------|
| primaire energieverbruik inclusief hulpenergie |            | 3613 kWh  |
| opgewekte elektriciteit                        |            | 7231 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energieverbruik     | $EP_{tot}$ | -3618 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

|               |                |           |
|---------------|----------------|-----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$   | 4748 kWh  |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$   | 976 kWh   |
| koeling       | $E_{Pren,C}$   | 0 kWh     |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$  | 7231 kWh  |
| totaal        | $E_{Pren,Tot}$ | 12955 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 2491 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1800 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 4987 kWh |
| totaal                           | -696 kWh |

### Oppervlakten

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 65,63 m <sup>2</sup>  |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 212,37 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 3,24                  |

### CO<sub>2</sub>-emissie volgens NTA 8800

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | -848 kg |
|--------------------------|---------|

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.

### TO<sub>juli</sub> conform NTA 8800

|                        |        |
|------------------------|--------|
| rekenzone              | Woning |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00   |



# **RAS-2.5WHVRP1**

## **VAN**

# **HITACHI / HD KLIMAATSYSTEMEN B.V.**

Verklaring voor de energieprestaties conform NTA8800, voor een individueel verwarmingstoestel.

### **-Nieuwbouw en bestaande bouw-**

De RAS-2.5WHVRP1 betreft een buitenlucht/water-warmtepomp in met een nominaal vermogen van 6,0 (kW<sub>th</sub>), t.b.v.:

1. warm tapwater i.c.m. RWD-2.5RW1E-220S(-K) binnendeel, met geïntegreerd 220 liter tapwateropslag
2. ruimteverwarming:
  - a. i.c.m. binnendeel RWD-2.5RW1E-220S(-K) (incl. tapwater)
  - b. i.c.m. binnendeel RWM-2.5R1E (zonder tapwater).

Deze verklaring geeft de energieprestatie van de RWM-2.5R1E voor bovenstaande functies en is opgesteld conform NTA8800, uitgave december 2020.

1. Deze verklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is aangesloten op de warmtepomp.
2. Met als thermische bron van de warmtepomp:
  - a. Buitenlucht.
3. Voor het onderdeel tapwaterverwarming.
  - a. is gemeten conform EN 16147, tests uitgevoerd door JCH-ES (Johnson Controls Hitachi Air Conditioning Spain, S.A.U.) en geverifieerd door CEIS (Test, Innovation and Services Centre, Spain).
4. Voor het onderdeel ruimteverwarming, incl. hulpenergie.
  - a. is voor berekening gebruik gemaakt van de rekentool NTA8800 bijlage Q versie "20220105 Rekentool 6-2 NTA".
  - b. gemeten conform EN 14511 en EN 14825, tests uitgevoerd door JCH-ES en CEIS.

De tabellen op de volgende blz. geven de energieprestaties conform NTA8800. Voor tussenliggende tabelwaarden voor bruto warmtebehoefte en temperatuurniveau dient lineair te worden geïnterpoleerd.

Aldus verklaard,

Rhenen, zaterdag 17 september 2022

## Tapwater, 220 liter tapwateropslag

Het opwekkingsrendement van de RWM-2.5R1E/RWD-2.5RW1E-220S(-K) is voor tapwater bepaald voor de (EU) tapprofiel "M" en "L".

| Tappatroon                                                                                             | i1="M"     | i2="L"     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800</b>                           |            |            |
| Luchtdebiet [m <sup>3</sup> /hr]                                                                       | -          | -          |
| Q <sub>W,test,i(x)</sub> [kWh/dag]                                                                     | 5,84       | 11,63      |
| E <sub>W;gen,in,test,i(x)</sub> [kWh/dag]                                                              | 2,06       | 4,21       |
| P <sub>nom,gi</sub> [kW]                                                                               | 6,00       | 6,00       |
| f <sub>prac,gi</sub>                                                                                   | 0,90       | 0,90       |
| BENG-EP3 [kWh/dag]                                                                                     | Forfaitair | Forfaitair |
| <b>Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling</b> |            |            |
| SCF <sub>gi</sub>                                                                                      |            |            |
| Smart                                                                                                  |            |            |
| T <sub>set,test,i</sub> [°C]                                                                           | 48,45      | 45,63      |
| T <sub>set,design</sub> [°C]                                                                           | 55,00      | 55,00      |
| <b>Informatieve waarden</b>                                                                            |            |            |
| P <sub>rated</sub> [kW]                                                                                | 4,93       | 4,93       |
| Thermostaat instelling [°C]                                                                            | 53,00      | 53,00      |
| η <sub>W;gen;prac;si;gi;mi</sub>                                                                       | 2,54       | 2,48       |

De E<sub>W;gen,in,test,i</sub> moet worden gebruikt in formule 13.160b van NTA 8800.

- Voor een belasting tussen "M" en "L" moet lineair worden geïnterpoleerd.
- Voor een tapbelasting lager dan "M" moet lineair worden geëxtrapoleerd.
- Voor een tapbelasting boven "L" moet lineair worden geëxtrapoleerd, tot een belasting van 5607 kWh/jaar.

# Ruimteverwarming: WLE ≤ 41,67 kWh/(m².jaar)

RAS-2.5WHVRP1

Bron: Alleen Buitenlucht (L/W)

datum en tijd 16-sep-2022 15:46

|                              |                                  | θ <sub>sup</sub> =< 30 °C             |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |                                  | QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m² (WLE) |            |            |            |            |            |            |            |
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                                  | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]       |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                                  | 694                                   | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub>         | 5,801                                 | 5,801      | 5,801      | 5,775      | 5,304      | 5,139      | 5,137      | 5,166      |
|                              | F <sub>H;gen;sl;gref</sub>       | 1,000                                 | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,994      | 0,944      | 0,851      | 0,760      |
|                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jr] | 107                                   | 109        | 114        | 123        | 145        | 165        | 177        | 185        |
|                              | QH;hp;in                         | forfaitair                            | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                  |                                  |                                       |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                                  | 30 °C < θ <sub>sup</sub> =< 35 °C     |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |                                  | QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m² (WLE) |            |            |            |            |            |            |            |
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                                  | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]       |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                                  | 694                                   | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub>         | 5,492                                 | 5,492      | 5,492      | 5,472      | 5,109      | 5,007      | 5,027      | 5,067      |
|                              | F <sub>H;gen;sl;gref</sub>       | 1,000                                 | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,994      | 0,944      | 0,851      | 0,760      |
|                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jr] | 107                                   | 109        | 114        | 124        | 147        | 166        | 179        | 187        |
|                              | QH;hp;in                         | forfaitair                            | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                  |                                  |                                       |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                                  | 35 °C < θ <sub>sup</sub> =< 40 °C     |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |                                  | QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m² (WLE) |            |            |            |            |            |            |            |
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                                  | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]       |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                                  | 694                                   | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub>         | 5,063                                 | 5,063      | 5,063      | 5,059      | 4,870      | 4,861      | 4,912      | 4,966      |
|                              | F <sub>H;gen;sl;gref</sub>       | 1,000                                 | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,994      | 0,943      | 0,851      | 0,760      |
|                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jr] | 107                                   | 110        | 115        | 126        | 149        | 168        | 180        | 188        |
|                              | QH;hp;in                         | forfaitair                            | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                  |                                  |                                       |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                                  | 40 °C < θ <sub>sup</sub> =< 45 °C     |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |                                  | QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m² (WLE) |            |            |            |            |            |            |            |
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                                  | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]       |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                                  | 694                                   | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub>         | 4,601                                 | 4,601      | 4,601      | 4,623      | 4,631      | 4,714      | 4,797      | 4,864      |
|                              | F <sub>H;gen;sl;gref</sub>       | 1,000                                 | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,994      | 0,943      | 0,851      | 0,760      |
|                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jr] | 107                                   | 110        | 116        | 128        | 151        | 170        | 182        | 190        |
|                              | QH;hp;in                         | forfaitair                            | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                  |                                  |                                       |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                                  | 45 °C < θ <sub>sup</sub> =< 50 °C     |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |                                  | QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m² (WLE) |            |            |            |            |            |            |            |
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                                  | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]       |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                                  | 694                                   | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub>         | 4,300                                 | 4,300      | 4,300      | 4,342      | 4,454      | 4,589      | 4,688      | 4,764      |
|                              | F <sub>H;gen;sl;gref</sub>       | 1,000                                 | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,994      | 0,943      | 0,851      | 0,760      |
|                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jr] | 107                                   | 111        | 117        | 130        | 153        | 172        | 184        | 192        |
|                              | QH;hp;in                         | forfaitair                            | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                  |                                  |                                       |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                                  | 50 °C < θ <sub>sup</sub> =< 55 °C     |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |                                  | QH;dis / Ag;tot =< 41,67 kWh/m² (WLE) |            |            |            |            |            |            |            |
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                                  | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]       |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                                  | 694                                   | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub>         | 3,935                                 | 3,935      | 3,935      | 3,883      | 4,212      | 4,441      | 4,571      | 4,660      |
|                              | F <sub>H;gen;sl;gref</sub>       | 0,987                                 | 0,987      | 0,987      | 0,997      | 0,994      | 0,943      | 0,850      | 0,759      |
|                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jr] | 108                                   | 111        | 118        | 133        | 156        | 174        | 186        | 194        |
|                              | QH;hp;in                         | forfaitair                            | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                  |                                  |                                       |            |            |            |            |            |            |            |

# Ruimteverwarming: WHE > 41,67 kWh/(m².jaar)

RAS-2.5WHVRP1

Bron: Alleen Buitenlucht (L/W)

datum en tijd 16-sep-2022 15.44

| $\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$<br>$QH_{dis} / Ag_{tot} > 41,67\text{ kWh/m}^2\text{ (WHE)}$ |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                                                  |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                               |                             | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                                                        | $\eta_{H_{gen;hp;si}}$ [-]  | 6,048                           | 6,048      | 6,048      | 6,047      | 5,702      | 5,362      | 5,300      | 5,317      |
|                                                                                               | $F_{H_{gen;sl;gpref}}$ [-]  | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,999      | 0,984      | 0,926      | 0,851      |
|                                                                                               | $W_{H_{aux}}$ [kWh-elek/jr] | 107                             | 109        | 113        | 122        | 143        | 165        | 181        | 192        |
|                                                                                               | $QH_{hp;in}$                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                                                   |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| $30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$<br>$QH_{dis} / Ag_{tot} > 41,67\text{ kWh/m}^2\text{ (WHE)}$ |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                                                                 |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                              |                             | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                                                                       | $\eta_{H_{gen;hp;si}}$ [-]  | 5,751                           | 5,751      | 5,751      | 5,751      | 5,475      | 5,213      | 5,186      | 5,218      |
|                                                                                                              | $F_{H_{gen;sl;gpref}}$ [-]  | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,999      | 0,984      | 0,926      | 0,850      |
|                                                                                                              | $W_{H_{aux}}$ [kWh-elek/jr] | 107                             | 109        | 114        | 123        | 144        | 167        | 183        | 194        |
|                                                                                                              | $QH_{hp;in}$                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                                                                  |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| $35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$<br>$QH_{dis} / Ag_{tot} > 41,67\text{ kWh/m}^2\text{ (WHE)}$ |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                                                                 |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                              |                             | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                                                                       | $\eta_{H_{gen;hp;si}}$ [-]  | 5,344                           | 5,344      | 5,344      | 5,344      | 5,191      | 5,047      | 5,069      | 5,122      |
|                                                                                                              | $F_{H_{gen;sl;gpref}}$ [-]  | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,999      | 0,984      | 0,926      | 0,850      |
|                                                                                                              | $W_{H_{aux}}$ [kWh-elek/jr] | 107                             | 109        | 115        | 125        | 147        | 169        | 185        | 196        |
|                                                                                                              | $QH_{hp;in}$                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                                                                  |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| $40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$<br>$QH_{dis} / Ag_{tot} > 41,67\text{ kWh/m}^2\text{ (WHE)}$ |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                                                                 |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                              |                             | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                                                                       | $\eta_{H_{gen;hp;si}}$ [-]  | 4,902                           | 4,902      | 4,902      | 4,904      | 4,902      | 4,880      | 4,951      | 5,024      |
|                                                                                                              | $F_{H_{gen;sl;gpref}}$ [-]  | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,999      | 0,984      | 0,926      | 0,850      |
|                                                                                                              | $W_{H_{aux}}$ [kWh-elek/jr] | 107                             | 110        | 115        | 127        | 149        | 171        | 187        | 197        |
|                                                                                                              | $QH_{hp;in}$                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                                                                  |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| $45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$<br>$QH_{dis} / Ag_{tot} > 41,67\text{ kWh/m}^2\text{ (WHE)}$ |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                                                                 |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                              |                             | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                                                                       | $\eta_{H_{gen;hp;si}}$ [-]  | 4,606                           | 4,606      | 4,606      | 4,610      | 4,695      | 4,738      | 4,837      | 4,922      |
|                                                                                                              | $F_{H_{gen;sl;gpref}}$ [-]  | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,999      | 0,983      | 0,926      | 0,850      |
|                                                                                                              | $W_{H_{aux}}$ [kWh-elek/jr] | 107                             | 110        | 116        | 128        | 151        | 173        | 188        | 199        |
|                                                                                                              | $QH_{hp;in}$                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                                                                  |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| $50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$<br>$QH_{dis} / Ag_{tot} > 41,67\text{ kWh/m}^2\text{ (WHE)}$ |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                                                                 |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                              |                             | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                                                                       | $\eta_{H_{gen;hp;si}}$ [-]  | 4,244                           | 4,244      | 4,244      | 4,244      | 4,396      | 4,569      | 4,718      | 4,822      |
|                                                                                                              | $F_{H_{gen;sl;gpref}}$ [-]  | 0,989                           | 0,989      | 0,989      | 0,989      | 0,999      | 0,983      | 0,926      | 0,850      |
|                                                                                                              | $W_{H_{aux}}$ [kWh-elek/jr] | 107                             | 111        | 117        | 130        | 154        | 175        | 191        | 201        |
|                                                                                                              | $QH_{hp;in}$                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                                                                  |                             |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

|                            |                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------|
| Codering:                  | <b>20201929GG (20181211GGVNB)</b>                  |
| Betreft                    | <b>Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring</b> |
| Toepassing:                | <b>NTA 8800</b>                                    |
| Fabrikant:                 | <b>DUCO</b>                                        |
| Type:                      | Duco Silent System (Duco CO2 System)               |
| Ingangsdatum verklaring    | 1-01-2021                                          |
| Geldigheidsduur verklaring |                                                    |

| Type                                                                                       | Systeem-variant<br>NTA8800 | $f_{ctrl}$ | $f_{sys}$ | $f_{regfan}$ | $P_{nom} = A \times Q_{v,nom}^2$<br>A |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|-----------|--------------|---------------------------------------|
| Duco Silent System met 2 CO2 sensoren GG (Duco CO2 System met 2 CO2 sensoren GG)           | C.4C                       | 0,51       | 1,00      | 0,150        | $7,372 \cdot 10^{-3}$                 |
| Duco Silent System met 2 CO2 sensoren NGG (Duco CO2 System met 2 CO2 sensoren NGG)         | C.4C                       | 0,52       | 1,00      | 0,232        | $7,372 \cdot 10^{-3}$                 |
| Duco Silent System met extra CO2 sensoren GG (Duco CO2 System met extra CO2 sensoren GG)   | C.4C                       | 0,50       | 1,00      | 0,140        | $7,372 \cdot 10^{-3}$                 |
| Duco Silent System met extra CO2 sensoren NGG (Duco CO2 System met extra CO2 sensoren NGG) | C.4C                       | 0,49       | 1,00      | 0,188        | $7,372 \cdot 10^{-3}$                 |

GG staat voor grondgebonden woningen  
 NGG staat voor niet grondgebonden woningen

Waarden uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast. Voor de voorwaarden zie de betreffende verklaring behorend bij het type op de volgende bladzijden.



# Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

|                                 |                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leverancier:</b>             | <b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>                                                                                          |
| <b>Type:</b>                    | <b>Duco Silent System met 2 CO<sub>2</sub>-sensoren GG</b>                                                                         |
| <b>Woningtype:</b>              | <b>Grondgebonden woningen</b>                                                                                                      |
| <b>Ventilatie unit:</b>         | <b>DucoBox</b>                                                                                                                     |
| <b>Systeemvariant:</b>          | <b>C.4c</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{sys}</math>:</b>    | <b>1,00</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{ctrl}</math>:</b>   | <b>0,51</b>                                                                                                                        |
| <b><math>P_{nom;el}</math>:</b> | <b><math>7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b> |
| <b><math>f_{regfan}</math>:</b> | <b>0,150</b>                                                                                                                       |

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

## Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van  $7 \text{ dm}^3/\text{s}$  in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$ ).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$ ;
- Bij  $\text{CO}_2$ -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen  $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$  van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{v;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor  $q_{v;\text{inst}}$  en  $q_{\text{usi;spec;functie } g}$  worden uitgedrukt in  $\text{dm}^3/\text{s}$ .  $A_g$  betreft de gebruiksoppervlakte en  $N_{\text{Woon;zi}}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$ : 0,150

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P_{eff}^*$ ).

| Ventilatiesysteem                                     | $P_{eff,w}$ [W] |     |     |      |      |      |      | $P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup> |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
|                                                       | GG1             | GG2 | GG3 | NGG1 | NGG2 | NGG3 | NGG4 |                                |
| Duco Silent System met 2 CO <sub>2</sub> -sensoren GG | 2,7             | 3,5 | 2,7 | –    | –    | –    | –    | 2,9                            |

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2022  
Peutz bv



# Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

|                                 |                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leverancier:</b>             | <b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>                                                                                          |
| <b>Type:</b>                    | <b>Duco Silent System met 2 CO<sub>2</sub>-sensoren NGG</b>                                                                        |
| <b>Woningtype:</b>              | <b>Niet-grondgebonden woningen (appartementen)</b>                                                                                 |
| <b>Ventilatie unit:</b>         | <b>DucoBox</b>                                                                                                                     |
| <b>Systeemvariant:</b>          | <b>C.4c</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{sys}</math>:</b>    | <b>1,00</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{ctrl}</math>:</b>   | <b>0,52</b>                                                                                                                        |
| <b><math>P_{nom;el}</math>:</b> | <b><math>7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b> |
| <b><math>f_{regfan}</math>:</b> | <b>0,232</b>                                                                                                                       |

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

## Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van  $7 \text{ dm}^3/\text{s}$  in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$ ).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$ ;
- Bij  $\text{CO}_2$ -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen  $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$  van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{v;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor  $q_{v;\text{inst}}$  en  $q_{\text{usi;spec;functie } g}$  worden uitgedrukt in  $\text{dm}^3/\text{s}$ .  $A_g$  betreft de gebruiksoppervlakte en  $N_{\text{Woon;zi}}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$ : 0,232

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P_{eff}^*$ ).

| Ventilatiesysteem                                      | $P_{eff,w}$ [W] |     |     |      |      |      |      | $P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup> |
|--------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
|                                                        | GG1             | GG2 | GG3 | NGG1 | NGG2 | NGG3 | NGG4 |                                |
| Duco Silent System met 2 CO <sub>2</sub> -sensoren NGG | –               | –   | –   | 4,1  | 4,1  | 3,0  | 3,0  | 3,5                            |

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2018  
Peutz bv

# Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

|                                 |                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leverancier:</b>             | <b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>                                                                                          |
| <b>Type:</b>                    | <b>Duco Silent System met extra CO<sub>2</sub>-sensoren GG</b>                                                                     |
| <b>Woningtype:</b>              | <b>Grondgebonden woningen</b>                                                                                                      |
| <b>Ventilatie unit:</b>         | <b>DucoBox</b>                                                                                                                     |
| <b>Systeemvariant:</b>          | <b>C.4c</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{sys}</math>:</b>    | <b>1,00</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{ctrl}</math>:</b>   | <b>0,50</b>                                                                                                                        |
| <b><math>P_{nom;el}</math>:</b> | <b><math>7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b> |
| <b><math>f_{regfan}</math>:</b> | <b>0,140</b>                                                                                                                       |

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

## Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- CO<sub>2</sub>-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt



gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van  $7 \text{ dm}^3/\text{s}$  in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$ ).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$ ;
- Bij  $\text{CO}_2$ -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen  $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$  van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie g}} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor  $q_{V;\text{inst}}$  en  $q_{\text{usi;spec;functie g}}$  worden uitgedrukt in  $\text{dm}^3/\text{s}$ .  $A_g$  betreft de gebruiksoppervlakte en  $N_{\text{Woon;zi}}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de lucht volumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$  : 0,140

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P_{eff}^*$ ).

| Ventilatiesysteem                                         | $P_{eff,w}$ [W] |     |     |      |      |      |      | $P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup> |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
|                                                           | GG1             | GG2 | GG3 | NGG1 | NGG2 | NGG3 | NGG4 |                                |
| Duco Silent System met extra CO <sub>2</sub> -sensoren GG | 2,5             | 3,2 | 2,5 | –    | –    | –    | –    | 2,7                            |

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 10 oktober 2018  
Peutz bv

# Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

|                                 |                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leverancier:</b>             | <b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>                                                                                          |
| <b>Type:</b>                    | <b>Duco Silent System met extra CO<sub>2</sub>-sensoren NGG</b>                                                                    |
| <b>Woningtype:</b>              | <b>Niet grondgebonden woningen (appartementen)</b>                                                                                 |
| <b>Ventilatie unit:</b>         | <b>DucoBox</b>                                                                                                                     |
| <b>Systeemvariant:</b>          | <b>C.4c</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{sys}</math>:</b>    | <b>1,00</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{ctrl}</math>:</b>   | <b>0,49</b>                                                                                                                        |
| <b><math>P_{nom;el}</math>:</b> | <b><math>7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b> |
| <b><math>f_{regfan}</math>:</b> | <b>0,188</b>                                                                                                                       |

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

## Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- CO<sub>2</sub>-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt



gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van  $7 \text{ dm}^3/\text{s}$  in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$ ).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$ ;
- Bij  $\text{CO}_2$ -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen  $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$  van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}} = 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor  $q_{V;\text{inst}}$  en  $q_{\text{usi;spec;functie } g}$  worden uitgedrukt in  $\text{dm}^3/\text{s}$ .  $A_g$  betreft de gebruiksoppervlakte en  $N_{\text{Woon;zi}}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$$f_{\text{regfan}} = 0,188$$

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P_{eff}^*$ ).

| Ventilatiesysteem                                          | $P_{eff,w}$ [W] |     |     |      |      |      |      | $P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup> |
|------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
|                                                            | GG1             | GG2 | GG3 | NGG1 | NGG2 | NGG3 | NGG4 |                                |
| Duco Silent System met extra CO <sub>2</sub> -sensoren NGG | –               | –   | –   | 3,3  | 3,3  | 2,4  | 2,4  | 2,8                            |

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 d  
Peutz bv



## Toelichting bij dit energielabel

Voor uw woning is het energielabel bepaald. Dit label geeft aan hoe energiezuinig uw woning is. Hierbij is gekeken naar de isolatie van de woning en de installaties die nodig zijn voor verwarming, koeling, warm water en ventilatie.

Hoe minder fossiele energie uw woning gebruikt, hoe beter uw energielabel. Hierbij is G het slechtste energielabel en A+++ het beste energielabel. Fossiele energie komt van kolen, olie en aardgas. Uw woning gebruikt -55,12 kWh/m<sup>2</sup> fossiele energie per jaar. Dit komt overeen met -12,92 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> per jaar. De hoeveelheid fossiele energie die uw woning gebruikt, hangt af van de isolatie, de aanwezige installaties en de compactheid van uw woning. Hoe compacter een woning is, des te lager is de waarde voor de compactheid. Een compacte woning heeft relatief weinig buitenmuren en verliest daardoor minder energie. Het gebruik van hernieuwbare energie – denk aan zonnepanelen, zonneboilers en warmtepompen – vermindert ook de fossiele energie die u nodig hebt. Isolatie en hernieuwbare energie zijn nodig voor de transformatie naar een duurzame gebouwde omgeving tot 2050. Heeft u nog een aardgas aansluiting voor verwarming van uw woning, dan moet u zich voorbereiden op deze overgang. Op dit energielabel vindt u adviezen hoe u dit kunt doen.

-55,12 kWh/m<sup>2</sup> per jaar

| G   | F   | E   | D   | C   | B   | A   | A <sup>+</sup> | A <sup>++</sup> | A <sup>+++</sup> | A <sup>++++</sup> |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 380 | 335 | 290 | 250 | 190 | 160 | 105 | 75             | 50              | 0                |                   |

Hoe is het energielabel berekend? Hierbij is uitgegaan van een gemiddeld aantal bewoners, gemiddeld bewonersgedrag en het gemiddelde Nederlandse klimaat. Het energiegebruik voor huishoudelijke apparatuur – zoals tv, wasmachine en koelkast – telt niet mee. Dit is omdat het energielabel alleen gaat over hoe energiezuinig de woning zelf is. Het energiegebruik op het energielabel is daarom niet hetzelfde als het elektriciteitsverbruik op uw energierekening.

### Warmtebehoefte in de wintermaanden



De warmtebehoefte is de hoeveelheid warmte die gemiddeld per jaar nodig is om uw woning voldoende warm te krijgen. Een woning die goed geïsoleerd en kiedicht is, en een energiezuinig ventilatiesysteem heeft, heeft een lage warmtebehoefte. De warmtebehoefte van uw woning is 77,17 kWh per vierkante meter vloeroppervlakte. Bij een warmtebehoefte van maximaal 132 kWh per vierkante meter vloeroppervlakte voldoet de woning aan de Standaard voor woningisolatie. Uw woning is dan in veel gevallen klaar voor de overstap naar een duurzame warmtevoorziening die warmte levert op ongeveer 50 graden in de woning, zoals warmtepompen.

Voldoet aan de Standaard voor woningisolatie?

ja

nee

### Risico op hoge binnentemperaturen in de zomermaanden



Het risico op hoge binnentemperaturen in uw woning in de zomermaanden is laag. Maatregelen zoals buitenzonwering, zonwerende beglazing en dakisolatie beperken het risico op hoge binnentemperaturen.

### Aandeel hernieuwbare energie



Het aandeel hernieuwbare energie dat u benut voor uw woning, is 138.7%. Hernieuwbare energie is afkomstig uit zon, biomassa, buitenlucht en bodem. Zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen en biomassaketels vergroten het aandeel hernieuwbare energie.

### Indicatie energierekening

Prijspeil december 2022

Er is in de tarieven geen rekening gehouden met het prijsplafond.

Onderstaande tabel geeft een indicatie van de energierekening per maand, gebaseerd op vergelijkbare woningen in Nederland. Uw energierekening wordt behalve door de energiezuinigheid van de woning ook door uw gedrag beïnvloed. Als u de verwarming veel aan hebt staan, veel warm water gebruikt en veel elektrische apparatuur in gebruik heeft, dan is uw energierekening hoger. Er is in de tabel daarom onderscheid gemaakt in laag, gemiddeld en hoog.

|           | G    | F    | E    | D    | C    | B    | A    | A <sup>+</sup> | A <sup>++</sup> | A <sup>+++</sup> | A <sup>++++</sup> |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Laag      | €280 | €275 | €275 | €255 | €245 | €220 | €200 | €185           | €175            | €165             | €160              |
| Gemiddeld | €400 | €400 | €385 | €365 | €345 | €330 | €315 | €300           | €290            | €275             | €270              |
| Hoog      | €590 | €575 | €555 | €530 | €490 | €475 | €465 | €450           | €440            | €430             | €420              |



## Kenmerken en maatregelen

Op de voorkant van dit energielabel staat een samenvatting van de belangrijkste energetische kenmerken van uw woning. Op deze en de volgende pagina's vindt u een gedetailleerder overzicht van de isolatie en installaties in uw woning. Ook leest u welke energiebesparende maatregelen u nog kunt treffen. Bij de toelichting over isolatie, staat telkens een streefwaarde. Deze streefwaarde geeft aan naar welk isolatieniveau u kunt streven als u wilt gaan isoleren. Als u alle bouwdelen isoleert tot de streefwaarde, dan hoeft u in de toekomst niet nog een keer te isoleren en wordt de Standaard voor woningisolatie ruimschoots gerealiseerd. Door het voldoen aan de Standaard zorgt u ervoor dat uw woning op de toekomst is voorbereid.

Op basis van de energetische kenmerken van uw woning is een aantal mogelijke maatregelen bepaald. Hiermee kunt u de energieprestatie van uw woning verbeteren. Let op: het gaat om mogelijk kosteneffectieve maatregelen. Of deze maatregelen daadwerkelijk verantwoord toegepast kunnen worden - uit oogpunt van bijvoorbeeld binnenklimaat, comfort, gezondheid, technische haalbaarheid en kosteneffectiviteit - is afhankelijk van de specifieke eigenschappen van uw woning. Een energiedeskundige kan u hier over adviseren.

Vaak is ook veel energiewinst te halen door het correct inregelen, gebruiken en onderhouden van uw woning en de installaties. Het zorgt, behalve voor een lager energiegebruik, ook voor een gezonder en comfortabeler binnenklimaat.

## Isolatie

### 1 Gevels

Buitenmuren worden aangeduid als gevels. De isolatiewaarde van gevels wordt uitgedrukt in een  $R_c$ -waarde. Hoe hoger de  $R_c$ -waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt de warmte beter in de woning in de koude maanden. Hoe groter de oppervlakte van een gevel, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde zal hebben op de energetische kwaliteit van uw woning.

Dankzij goede gevelisolatie verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas  $\text{CO}_2$ . Ook zorgt goede gevelisolatie voor een verhoging van het comfort in de woning. De woning is gelijkmatiger warm doordat de muren minder kou afgeven.

In nieuwere woningen is een goede isolatie standaard aanwezig. Bij oudere woningen is er vaak sprake van een niet-geïsoleerde spouwmuur. In dat geval is spouwmuurisolatie een, in verhouding, goedkope manier om de gevel te isoleren. Met het na-isoleren van de spouw wordt een matige isolatiewaarde gehaald ( $R_c = 1,0$  tot  $1,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ ). Er zijn ook andere mogelijkheden. Denk aan isolatie aan de binnenkant of de buitenkant van de gevel. Deze geven een betere isolatiewaarde, maar zijn ook duurder.

Hoogstwaarschijnlijk worden gevels maar één keer na-geïsoleerd. Het is dan verstandig om de gevels direct goed te isoleren. Soleer daarom meteen richting de streefwaarde ( $R_c 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ ).

Hieronder ziet u de oppervlakken en  $R_c$ -waarden van de gevels van uw woning. Hoe hoger de  $R_c$ -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

#### Noord

Opp. 0 6  $R_c$   
34,8 m<sup>2</sup> 4,7

#### West

Opp. 0 6  $R_c$   
12,3 m<sup>2</sup> 4,7

#### Oost

Opp. 0 6  $R_c$   
8,2 m<sup>2</sup> 4,7

#### Zuid

Opp. 0 6  $R_c$   
21,0 m<sup>2</sup> 4,7

### 3 Daken

Daken kunnen bestaan uit horizontale of hellende delen. De bovenkant van een dakkapel wordt ook beschouwd als een dak. De isolatiewaarde van daken wordt uitgedrukt in een  $R_c$ -waarde. Hoe hoger de  $R_c$ -waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt de warmte beter in de woning in de winter. Met dakisolatie blijft vooral de bovenverdieping ook in de zomer koeler. Hoe groter het dak, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde heeft op de energetische kwaliteit van uw woning.

Dankzij goede dakisolatie verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas  $\text{CO}_2$ . Afhankelijk van het type dak, schuin dak met pannen of een plat dak, is isoleren aan de binnenkant of buitenkant mogelijk. Het juiste gebruik van dampremmende folie is daarbij een middel om vocht en houtrot in het dak te voorkomen. Als uw dakbedekking aan vernieuwing toe is, neem dan direct de isolatie mee, en isoleer het dak meteen richting de streefwaarde ( $R_c$  8,0  $\text{m}^2\text{K/W}$ ).

Hieronder ziet u de oppervlakken en  $R_c$ -waarden van de daken van uw woning. Hoe hoger de  $R_c$ -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

#### Horizontaal

|                   |   |   |       |
|-------------------|---|---|-------|
| Opp.              | 0 | 8 | $R_c$ |
| 65,6 $\text{m}^2$ |   |   | 8     |

### 4 Vloeren

Hiermee worden vloeren bedoeld die grenzen aan de grond of buitenlucht. Dit zijn begane grondvloeren met of zonder kruipruimte eronder, maar ook vloeren boven een onderdoorgang. De isolatiewaarde van vloeren wordt uitgedrukt in een  $R_c$ -waarde. Hoe hoger de  $R_c$ -waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt de warmte beter in de woning in de koude maanden. Hoe groter de oppervlakte van een vloer, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde zal hebben op de energetische kwaliteit van uw woning.

Door goede vloerisolatie verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas  $\text{CO}_2$ . Goede vloerisolatie verhoogt het comfort in de woning. De woning houdt de warmte beter vast en de vloer voelt minder koud aan. Het gaat hierbij niet alleen om begane grondvloeren, maar ook om vloeren boven een onderdoorgang.

Hebt u een vloer boven een kelder, een kruipruimte met een vrije ruimte onder de balken van minimaal 35 cm, of een vloer boven een onderdoorgang, dan kan de onderzijde van de vloer geïsoleerd worden. Bij de kruipruimte is het dan belangrijk om de bodem af te dekken met een kunststoffolie om te voorkomen dat isolatiemateriaal vochtig wordt. Hebt u vloeren op de volle grond of boven een lage kruipruimte, dan kan de bodem of de bovenzijde van de begane grondvloer geïsoleerd worden.

Als u uw vloer gaat isoleren, is het verstandig om meteen goed te isoleren. Isoleer daarom meteen richting de streefwaarde ( $R_c$  3,5  $\text{m}^2\text{K/W}$ ).

Hieronder ziet u de oppervlakken en  $R_c$ -waarden van de vloeren van uw woning. Hoe hoger de  $R_c$ -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

#### Vloeren

|                   |   |     |       |
|-------------------|---|-----|-------|
| Opp.              | 0 | 3,5 | $R_c$ |
| 65,6 $\text{m}^2$ |   |     | 4,7   |

## 5 Ramen

Dit betreffen alle ramen aan de buitenzijde van uw woning. Ook een buitendeur met veel glas (denk aan een balkondeur of keukendeur) telt voor het energielabel als een raam. Bij het bepalen van de isolatiewaarde van ramen, wordt gekeken naar de combinatie van het glas met het kozijn. De isolatiewaarde van ramen wordt uitgedrukt in de  $U_w$ -waarde. Hoe lager de  $U_w$ -waarde, hoe beter de isolatie is. HR++-glas en triple-glas hebben een lage  $U_w$ -waarde en houden de warmte beter in de woning dan enkel glas en gewoon dubbel glas. Hoe groter de oppervlakte van de ramen in uw woning, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde heeft op de energetische kwaliteit van uw woning.

Door goed isolerend glas, zoals HR++-glas, vacuümglas of triple (3-voudig) glas, verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas  $\text{CO}_2$ . Ook verhoogt goed isolerend glas het comfort in de woning. U heeft geen tocht en kou bij de ramen en geen condens aan de binnenkant van het raam. Door goed isolerend glas hoort u ook minder geluid van buiten.

Als uw kozijnen aan vervanging toe zijn, is dat het ideale moment om de kozijnen en het glas in één keer goed te isoleren. Kies dan meteen voor een oplossing die richting de streefwaarde gaat ( $U_w$  van 1,0  $\text{W/m}^2\text{K}$ ).

Hieronder ziet u de oppervlakken en  $U_w$ -waarden van de ramen van uw woning. Hoe lager de  $U_w$ -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

### Noord

| Opp.               | 0                      | 7 | $U_w$ |
|--------------------|------------------------|---|-------|
| 1,6 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |
| 0,5 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |

### West

| Opp.               | 0                      | 7 | $U_w$ |
|--------------------|------------------------|---|-------|
| 1,2 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |

### Oost

| Opp.               | 0                      | 7 | $U_w$ |
|--------------------|------------------------|---|-------|
| 5,3 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |

### Zuid

| Opp.               | 0                      | 7 | $U_w$ |
|--------------------|------------------------|---|-------|
| 5,3 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |
| 5,3 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |
| 2,1 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |
| 1,4 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |
| 0,8 m <sup>2</sup> | <div><div></div></div> |   | 1,4   |

## 6 Buitendeuren

Een buitendeur met weinig glas (zoals veel voordeuren) telt in het energielabel als een buitendeur. Deuren met veel glas tellen voor het energielabel als een raam. Bij het bepalen van de isolatiewaarde van buitendeuren, wordt gekeken naar de combinatie van de deur met het kozijn. De isolatiewaarde van buitendeuren wordt uitgedrukt in de  $U_d$ -waarde. Hoe lager de  $U_d$ -waarde, hoe beter de isolatie. Een geïsoleerde buitendeur houdt de warmte beter in de woning.

Met goed isolerende deuren verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas  $\text{CO}_2$ . Ook verhoogt een goed geïsoleerde deur het comfort in de woning. Belangrijk bij de plaatsing van een deur is dat deze in een geïsoleerd kozijn wordt gezet. Rondom de deur moet aan vier zijden een goede luchtdichting worden aangebracht.

Als u een buitendeur gaat vervangen, kies dan voor een geïsoleerde buitendeur die richting de streefwaarde gaat ( $U_d$  van 1,4  $\text{W/m}^2\text{K}$ ).

Hieronder ziet u de oppervlakken en  $U_d$ -waarden van de buitendeuren van uw woning. Hoe lager de  $U_d$ -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.



**Zuid**

Opp. 0 4 U<sub>d</sub>  
1,0 m<sup>2</sup> 2

**LET OP!****Besteed speciale aandacht aan kierdichting en ventilatie bij het isoleren van een woning**

Om de overstap te kunnen maken naar duurzame warmtevoorzieningen, zoals bijvoorbeeld een warmtepomp, moet uw woning niet alleen goed geïsoleerd zijn, maar moet ook de luchtdichtheid van de woning in orde zijn. De luchtdichtheid wordt bepaald door kieren en naden waardoor warmte verloren gaat. Deze kieren en naden kunnen zitten bij de aansluiting van de ramen op de gevel, of bij de aansluiting van het dak op de gevel. Bij het verbeteren van de isolatie van vloeren, gevels, daken, ramen, deuren en/of panelen, is het belangrijk dat al deze onderdelen goed luchtdicht op elkaar aansluiten. Dit voorkomt warmteverlies en onaangename tocht. Door koude tocht zetten mensen de verwarming hoger en dat kost energie.

Als u kieren en naden dicht, komt er geen lucht van buiten meer de woning in. Dat voorkomt tocht. Maar de woning moet wel (op een gecontroleerde manier) frisse lucht binnen krijgen. Ventilatie is belangrijk voor de gezondheid en voorkomt vochtproblemen. Besteed bij de verbetering van de isolatie van de woning – en met name bij het dichten van naden en kieren – ook aandacht aan voldoende ventilatie. Laat u hierover informeren door een expert. Denk bijvoorbeeld aan het plaatsen van winddrukgergelde roosters of een ventilatie-unit met warmteterugwinning.

## Installaties

### 7 Verwarming

In de meeste woningen is sprake van één verwarmingstoestel. Soms zijn er verschillende toestellen voor de verwarming van de woning. In de tabel hieronder staat welke toestellen in uw woning aanwezig zijn en welk gedeelte van de woning door die toestellen verwarmd wordt.

| Verwarmingstoestellen | Aangesloten opp.    |
|-----------------------|---------------------|
| Warmtepomp            | 65.6 m <sup>2</sup> |

### 8 Warm water

De meeste woningen hebben één warmwatertoestel. Soms is er sprake van meerdere verschillende toestellen die zorgen voor het warm water. In de tabel hieronder is weergegeven welke toestellen in uw woning aanwezig zijn.

| Warmwatertoestellen | Douche met warmteterugwinning |
|---------------------|-------------------------------|
| Warmtepomp          | Niet aanwezig                 |

#### Maatregel: warmteterugwinning uit douchewater

Met een douche-wtw gebruikt u de warmte van wegstromend douchewater om het koude water voor de douche alvast een beetje op te warmen. Het voorverwarmde water gaat naar de mengkraan van de douche en/of combitoestel. Hiermee bespaart u energie van uw warmwaterinstallatie. Om de warmte uit het douchewater terug te kunnen winnen, wordt in de afvoerpijp, douchebak of vloer van de inloopdouche een warmtewisselaar geplaatst.

#### Maatregel: zonneboiler voor warm water en/of verwarming

Zonnecollectoren zetten de energie van de zon om in warm water. Een zonneboilerinstallatie bestaat uit verschillende onderdelen: zonnecollectoren op het dak, en een boilervat waarin het door de zon verwarmde water wordt opgeslagen. Een zonneboiler kan op jaarbasis gemiddeld de helft van het bad- en douchewater verwarmen. Een zonneboiler levert in de zomer bijna al het warme water. In de winter lukt dit niet en zorgt de cv-ketel, biomassaketel of warmtepomp voor warm water. Als de installatie groot genoeg is, kan het systeem ook worden aangesloten op het verwarmingssysteem. De opgevangen zonnewarmte kan dan ook worden gebruikt voor het (gedeeltelijk) verwarmen van de woning.

Meer informatie over energiebesparende maatregelen vindt u op [www.verbeterjehuis.nl](http://www.verbeterjehuis.nl)

### 10 Ventilatie

Ventilatie is belangrijk voor frisse lucht in de woning en de gezondheid van bewoners. In het overzicht hieronder staat wat voor ventilatiesysteem uw woning heeft. In oudere woningen is vaak geen mechanisch ventilatiesysteem aanwezig: ventileren gebeurt alleen door roosters boven het raam, of door het openen van (klep)ramen. Bij woningen gebouwd na 1975, zorgt vaak een ventilator voor het toe- en/of afvoeren van frisse lucht. Deze ventilator kan een energiezuinige gelijkstroomventilator zijn, of een minder zuinige wisselstroomventilator. In het overzicht ziet u ook of de warmte uit de ventilatielucht teruggewonnen wordt en wordt hergebruikt in de woning.

| Type ventilatiesysteem                        | Warmte-terugwinning | Wisselstroom-ventilator | Aangesloten oppervlakte |
|-----------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Natuurlijke toevoer met mechanische afzuiging | Nee                 | Nee                     | 65.6 m <sup>2</sup>     |

## 11 Koeling

Meer informatie over energiebesparende maatregelen vindt u op [www.verbeterjehuis.nl](http://www.verbeterjehuis.nl)

Heeft uw woning een mechanisch koelsysteem, dan staat dit vermeld in het overzicht hieronder. Het nadeel van woningen met koelsystemen is dat deze systemen energie gebruiken (en ook een slechter energielabel hebben dan woningen zonder koelsysteem). In plaats van het aanbrengen van een koelsysteem, kunt u beter maatregelen treffen om de zomerse zonnewarmte buiten te houden. Bijvoorbeeld door het aanbrengen van buitenzonwering, overstekken of zonwerende beglazing.

| Koeltoestellen    | Aangesloten oppervlakte |
|-------------------|-------------------------|
| Compressiekoeling | 65.6 m <sup>2</sup>     |

## 12 Zonnepanelen

In het overzicht hieronder staat de omvang van het zonnepaneelsysteem aangegeven (uitgedrukt in de oppervlakte en het totale wattpiekvermogen). Hoe groter het systeem, des te meer elektriciteit ermee opgewekt kan worden. Daarbij is de oriëntatie van de panelen van grote invloed: hoe meer direct zonlicht op de panelen valt, hoe hoger de opbrengst.

| Wattpiekvermogen | Oriëntatie | Oppervlakte       |
|------------------|------------|-------------------|
| 6060 Wp          | Zuid       | 12 m <sup>2</sup> |

### Disclaimer

Dit energielabel is afgegeven door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Dit energielabel kunt u altijd verifiëren op [www.zoekjeenergielabel.nl](http://www.zoekjeenergielabel.nl), [www.ep-online.nl](http://www.ep-online.nl) of in MijnOverheid. De genoemde besparingsmogelijkheden zijn maatregelen die op dit moment in de meeste gevallen kosteneffectief zijn, of dit binnen de geldigheidsduur van het energielabel kunnen worden. Op [www.verbeterjehuis.nl](http://www.verbeterjehuis.nl) kunt u een indicatie krijgen hoeveel bovenstaande maatregelen kosten en wat zij u opleveren aan energiebesparing. Of de genoemde maatregelen daadwerkelijk verantwoord toegepast kunnen worden uit oogpunt van bijvoorbeeld comfort, gezondheid, kosten e.d., is afhankelijk van de huidige specifieke eigenschappen van uw woning. Er kunnen daarom geen rechten worden ontleend aan deze informatie. U wordt altijd geadviseerd om hiervoor professioneel advies in te winnen.

Dit document is digitaal ondertekend. U kunt de echtheid van het document controleren. Hoe dat in zijn werk gaat leest u op [www.ep-online.nl/ControlerenEchtheid](http://www.ep-online.nl/ControlerenEchtheid).

## Bijlage 2:

MilieuPrestatie Gebouw (MPG) - berekening



# Rapportage

## Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Nieuwbouw 7 kleine woningen te Dalfsen

### Projectkenmerken

#### Projectlocatie

ADRES  
Haersolteweg  
POSTCODE  
PLAATS  
Dalfsen

#### Projectorganisatie

CLIËNT  
ARCHITECT  
Bouwtectuur  
DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG  
14 maart 2022

### Gebouwkenmerken

#### Gebouw

GEbruIKSFUNCTIE  
Woonfunctie  
BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)  
74 m<sup>2</sup>  
GEbruIKSOPPERVLAKTE (GBO)  
65.63  
GEBOUWLEVENSDUUR  
75 jaar

### Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 20 februari 2024 van de nationale milieudatabase versie 3.0

# MPG Resultaten



## MPG

Berekend per m2 BVO, per jaar

0,765

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| A. Productiefase           | 0,383  |
| A. Constructiefase         | 0,016  |
| B. Gebruiksfase            | 0,411  |
| C. Afdankfase              | -0,021 |
| D. Buiten gebouwlevensloop | -0,025 |

## MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

4.244

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| A. Productiefase           | 2.127,006 |
| A. Constructiefase         | 87,227    |
| B. Gebruiksfase            | 2.283,303 |
| C. Afdankfase              | -117,353  |
| D. Buiten gebouwlevensloop | -136,652  |

## Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO

222

## GWP Voor EU Taxonomy

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 GBO, per jaar

6

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| A. Productiefase           | 4,784  |
| A. Constructiefase         | 0,232  |
| B. Gebruiksfase            | 2,066  |
| C. Afdankfase              | -0,599 |
| D. Buiten gebouwlevensloop | -0,348 |

## Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar

4,888

## Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per jaar

361,691



# MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG

0,765

|   |                     |       |      |   |                          |       |      |
|---|---------------------|-------|------|---|--------------------------|-------|------|
| ● | Fundering           | 0,000 | 0 %  | ● | Vloeren                  | 0,040 | 5 %  |
| ● | Draagconstructie    | 0,033 | 4 %  | ● | Gevel                    | 0,146 | 19 % |
| ● | Daken               | 0,086 | 11 % | ● | Binnenwanden             | 0,023 | 3 %  |
| ● | Klimaatinstallaties | 0,064 | 8 %  | ● | Elektrische installaties | 0,364 | 48 % |
| ● | Toe- en afvoeren    | 0,003 | 0 %  | ● | Verkeersruimte           | 0,000 | 0 %  |
| ● | Vaste voorzieningen | 0,008 | 1 %  | ● | Terrein                  | 0,000 | 0 %  |

# Elementen

 **Bodemafsluiting**

0,004

Vloerenopgrondslag; niet-constructief,

|        |                         |  |                      |       |
|--------|-------------------------|--|----------------------|-------|
| Cat. 3 | Bodemafsluitingen, Zand |  | 68,81 m <sup>2</sup> | 0,004 |
|--------|-------------------------|--|----------------------|-------|

 **Begane grondvloeren**

0,036

Vloeren; constructief

|        |                                                                                                        |              |                      |       |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------|
| Cat. 3 | Vrijdragende Vloeren, Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten multiplex; duurzame bosbouw | dikte 283 mm | 68,81 m <sup>2</sup> | 0,030 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------|

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

|        |                                                    |             |                      |       |
|--------|----------------------------------------------------|-------------|----------------------|-------|
| Cat. 1 | Isolatielagen vloer, Knauf Insulation Naturoll 037 | rwaarde 4.7 | 68,81 m <sup>2</sup> | 0,006 |
|--------|----------------------------------------------------|-------------|----------------------|-------|

 **Staalframe woning**

0,033

Hoofddraagconstructies; ruimte eenheden

|        |                                                      |  |          |       |
|--------|------------------------------------------------------|--|----------|-------|
| Cat. 2 | Zwaar constructiestaal 7820 kgm3, incl. conservering |  | 1.501 kg | 0,033 |
|--------|------------------------------------------------------|--|----------|-------|

 **Gevels, dicht**

0,033

Buitenwanden; niet-constructief

|        |                                                                                           |                      |                      |       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------|
| Cat. 1 | Kooltherm K12 Frameplaat                                                                  | dikte 60             | 76,35 m <sup>2</sup> | 0,009 |
| Cat. 3 | Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw | dikte 160 mm         | 76,35 m <sup>2</sup> | 0,020 |
| Cat. 1 | Isover Systemroll 400 gevel                                                               | rdeclaredwaarde 2.35 | 76,35 m <sup>2</sup> | 0,004 |

 **Gevels, open**

0,108

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

|        |                                                  |                               |                      |       |
|--------|--------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|
| Cat. 3 | Buitenbeglazing, Drievoudig glas; droog beglaasd | dikte 18                      | 17,12 m <sup>2</sup> | 0,101 |
| Cat. 3 | Waterslagen, Aluminium; gemoffeld                | breedte 100 mm    hoogte 2 mm | 4,23 m               | 0,001 |
| Cat. 3 | Buitenkozijnen, PVC op staalkern                 |                               | 5,52 m <sup>2</sup>  | 0,007 |

 **Buitendeur**

0,004

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

|        |                                                                              |  |                     |       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------|-------|
| Cat. 3 | Buitendeuren, Pvc; gerecyceld pvc; stalen kokerprofielen; bekleding:volkern; |  | 1 st                | 0,003 |
| Cat. 3 | Buitenkozijnen, Pvc; gerecyceld pvc; stalen kokerprofielen                   |  | 2,35 m <sup>2</sup> | 0,001 |

 **Daken plat**

0,086

**Daken; constructief**

|        |                                                                                                |              |                      |       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------|
| Cat. 3 | Platte daken, Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten multiplex; duurzame bosbouw | dikte 218 mm | 65,63 m <sup>2</sup> | 0,022 |
| Cat. 1 | GUTEX Ultratherm.                                                                              | dikte 70     | 65,63 m <sup>2</sup> | 0,010 |

**Dakafwerkingen; afwerkingen**

|        |                                         |                             |                      |       |
|--------|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------|
| Cat. 1 | Isover Systemroll 400 dak               | rdeclaredwaarde 5.4         | 65,63 m <sup>2</sup> | 0,005 |
| Cat. 3 | Waterkeringen, EPDM aluminium versterkt | breedte 300 mm dikte 2.3 mm | 0,5 m                | 0,000 |

**Dakafwerkingen; bekledingen**

|        |                                                       |  |                      |       |
|--------|-------------------------------------------------------|--|----------------------|-------|
| Cat. 3 | Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; zelfklevend |  | 65,63 m <sup>2</sup> | 0,018 |
|--------|-------------------------------------------------------|--|----------------------|-------|

**Plafondafwerkingen; verlaagd**

|        |                                                       |  |                      |       |
|--------|-------------------------------------------------------|--|----------------------|-------|
| Cat. 3 | Verlaagde plafonds, Volkernplaat; d:7mm; +regels,hout |  | 65,63 m <sup>2</sup> | 0,031 |
|--------|-------------------------------------------------------|--|----------------------|-------|

 **Binnenwanden niet-dragend**

0,008

**Binnenwanden; niet-constructief**

|        |                                                                              |                           |                      |       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|-------|
| Cat. 3 | Afwerklagen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd                          |                           | 24,93 m <sup>2</sup> | 0,008 |
| Cat. 3 | Systeemwanden niet dragend bevestigingsprofielen, Europees naaldhout profiel | dikte 46 mm breedte 71 mm | 50,99 m              | 0,000 |

 **Deuren**

0,014

**Binnenwandopeningen; gevuldetdeuren**

|        |                                             |              |                     |       |
|--------|---------------------------------------------|--------------|---------------------|-------|
| Cat. 3 | Binnendorpels, Kunststeen                   | hoogte 20 mm | 1,8 m               | 0,001 |
| Cat. 3 | Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd     |              | 8,16 m <sup>2</sup> | 0,001 |
| Cat. 3 | Binnendeuren, Honingraat; geschilderd:alkyd |              | 6 st                | 0,012 |

 **Warmteopwekking**

0,038

**Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte**

|        |                                                                                               |  |                          |       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling |  | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,011 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|-------|

**Warmtedistributie; verwarmingslichamen**

|        |                                                                    |  |                          |       |
|--------|--------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming 95 Wm2; leidingen:kunststof |  | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,007 |
|--------|--------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|-------|

**Warmte opwekking; bijzonder**

|        |                                                       |                                        |           |       |
|--------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|-------|
| Cat. 3 | Luchtwater warmtepomp, monoblock, R134a, stuks 34 kWt | vermogen 3<br>vermogen 3<br>vermogen 3 | 1 stuk(s) | 0,020 |
|--------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|-------|

Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

|        |                                                                         |                          |       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Luchtdistributiesystemen, Luchtbehandelingskast; mechanische ventilatie | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,014 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|

Luchtbehandeling; kanaalwerk

|        |                                                               |                          |       |
|--------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,012 |
|--------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|

 **Elektrische installaties**

0,364

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

|        |                           |                          |       |
|--------|---------------------------|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Aarding, aarding woningen | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,005 |
|--------|---------------------------|--------------------------|-------|

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

|        |                                                                        |                          |       |
|--------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Elektriciteitsleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis;pvc | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,003 |
|--------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

|        |                                                                                     |                   |       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|
| Cat. 3 | Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,multi-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels | 12 m <sup>2</sup> | 0,304 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|

|         |                                                                                                           |           |       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
| Cat. 3a | Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair) | 1.250 kWh | 0,051 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|

 **Tapwater**

0,000

Water; drinkwater

|        |                                                |                          |       |
|--------|------------------------------------------------|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,000 |
|--------|------------------------------------------------|--------------------------|-------|

 **Afvoeren**

0,003

Afvoeren; regenwater

|        |                                                   |                          |       |
|--------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,001 |
|--------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------|

|        |                                             |                          |       |
|--------|---------------------------------------------|--------------------------|-------|
| Cat. 3 | Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding | 65,63 m <sup>2</sup> gbo | 0,001 |
|--------|---------------------------------------------|--------------------------|-------|

|        |                                |     |       |
|--------|--------------------------------|-----|-------|
| Cat. 1 | HWA-buis, Rheinzink, Rond 80mm | 6 m | 0,000 |
|--------|--------------------------------|-----|-------|

 **Vaste voorzieningen**

0,008

Vastesanitairevoorzieningen; standaard

|        |                                                                       |      |       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|------|-------|
| Cat. 3 | Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir | 2 st | 0,002 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|------|-------|

|        |                                      |      |       |
|--------|--------------------------------------|------|-------|
| Cat. 3 | Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel | 1 st | 0,000 |
|--------|--------------------------------------|------|-------|

|        |                                                                             |      |       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| Cat. 3 | Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot | 1 st | 0,006 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|------|-------|



## Bijlage 3:

Geluidsberekening warmtepomp (WPAC) - berekening

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Gegevens plan:  |                               |
| Omschrijving:   | Warmtepomp Haersolteweg 25-37 |
| Organisatie     | Bouwtektuur                   |
| Uitgevoerd door | S. Meijer                     |
| Datum:          | 2024.02.22                    |

Gg\_1: BRON OP MAAVELD, MET SCHERMEN

| Bronpositie                                               |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
|-----------------------------------------------------------|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|
| Xb                                                        | 5,40  | m         | X-coördinaat bron                                                                |           |                                                   |
| Yb                                                        | 0,30  | m         | Y-coördinaat bron                                                                |           |                                                   |
| Zb                                                        | 0,60  | m         | dit is 2/3e van de bronhoogte (H-onderkant + 2/3e H-machine)                     |           |                                                   |
| Bronsterkte                                               |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
| Geluidvermogniveau LwA                                    | 47    | dB(A)     | Vrij in te vullen; heeft geen invloed op toegestaan LwA.                         |           |                                                   |
| Marge:                                                    | 3     | dB(A)     |                                                                                  |           |                                                   |
| Perceelgrens                                              |       |           |                                                                                  |           | J / N                                             |
| Xp1                                                       | 0,0   | m         | X-coördinaat linkerhoek perceel = 0                                              |           | J                                                 |
| Xp2                                                       | 11,0  | m         | X-coördinaat rechterhoek perceel                                                 |           | J                                                 |
| Yp1                                                       | 0,0   | m         | Y-coördinaat linkerhoek perceel = 0                                              |           | N                                                 |
| Yp2                                                       | 7,7   | m         | Y-coördinaat rechterhoek perceel                                                 |           | J                                                 |
| ze                                                        | 1,5   | m         | Beoordelingshoogte                                                               |           |                                                   |
| Grenst aan woonbestemming?                                |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
| Linkerzijde (y-as; x=0)                                   |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
| Rechterzijde: (X=Xp2)                                     |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
| Onderzijde (x-as; Y=0)                                    |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
| Bovenzijde (Y=Yp2)                                        |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
| Gevel van huis                                            |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
| Xh1                                                       | 4,4   | m         | kleinste X-coördinaat waar het huis grenst                                       |           |                                                   |
| Xh2                                                       | 9,7   | m         | grootste X-coördinaat waar het huis grenst                                       |           |                                                   |
| Afschermdende tuinmuren                                   |       |           |                                                                                  |           |                                                   |
| Ym-li                                                     | 0,0   | m         | Lengte tuinmuur links, vanaf x-as (= vanaf gevellijn woning)                     |           |                                                   |
| Hm-li                                                     | 0,0   | m         | Hoogte tuinmuur links                                                            |           |                                                   |
| Ym-re                                                     | 0,0   | m         | Lengte tuinmuur rechts, vanaf x-as (= vanaf gevellijn woning)                    |           |                                                   |
| Hm-re                                                     | 0,0   | m         | Hoogte tuinmuur rechts                                                           |           |                                                   |
| Xm-v1                                                     | 0,0   | m         | Start X-coördinaat scherm achtergrens; geen scherm: dan Xm-va=Xmv1 = <0 invoeren |           |                                                   |
| Xm-v2                                                     | 0,0   | m         | Eind X-coördinaat scherm achtergrens; geen scherm: dan Xm-va=Xmv1 = <0 invoeren  |           |                                                   |
| Hm-v                                                      | 0,0   | m         | Hoogte tuinmuur achter                                                           |           |                                                   |
| Invoer extra ontvangposities                              |       | positie 1 | positie 2                                                                        | positie 3 |                                                   |
| Xontv ("nvt" invullen om positie niet mee te nemen)       | m     | nvt       | nvt                                                                              | nvt       | geen berekening op extra ontvangposities nodig    |
| Yontv                                                     | m     | nvt       | nvt                                                                              |           |                                                   |
| Zontv                                                     | m     | nvt       | nvt                                                                              |           |                                                   |
| Buitenunit volledig afgeschermd op ontvangpositie?        | J / N | N         | nvt                                                                              |           |                                                   |
| Q-geluidbron                                              | -     | nvt       | nvt                                                                              |           | Q = 2: op bodem of dak, rondom vrij               |
|                                                           |       |           |                                                                                  |           | Q = 1: op bodem of dak, tegen 1 wand              |
|                                                           |       |           |                                                                                  |           | Q = 0.5: op bodem of dak, tussen 2 of meer wanden |
| Resultaten op extra posities en perc.grens:               |       | positie 1 | positie 2                                                                        | positie 3 | maaiveld                                          |
| Lp boven scherm: (zonder marge):                          |       |           |                                                                                  |           | scherm                                            |
|                                                           |       |           |                                                                                  |           | dB(A) (bij het ingevoerde LwA)                    |
| Lp berekend op deze positie: (zonder marge, met Kscherm): |       |           |                                                                                  |           | 25                                                |
|                                                           |       |           |                                                                                  |           | dB(A) (bij het ingevoerde LwA)                    |

| toelaatbare geluidvermogens (zonder marge)                                            |  | vrije posities    |           |           | perceel grens           |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|-----------|-----------|-------------------------|------------------|
|                                                                                       |  | positie 1         | positie 2 | positie 3 | maaiveld<br>+ 0.5m      | scherm<br>+ 0.5m |
| (L <sub>WA</sub> + K <sub>1</sub> - D <sub>omkasting</sub> ) max, dag =               |  | dB(A)             |           |           | 67                      |                  |
| (L <sub>WA</sub> + K <sub>1</sub> - D <sub>omkasting</sub> ) max, avond+nacht =       |  | dB(A)             |           |           | 62                      |                  |
| Bereken toelaatbaar maximaal geluidvermogniveau:                                      |  | Dag<br>(7 - 19 u) |           |           | Av.+Nacht<br>(19 - 7 u) |                  |
| bereken (L <sub>WA</sub> + K <sub>1</sub> - D <sub>omkasting</sub> ) <sub>max</sub> = |  | 64                |           |           | 59                      |                  |
|                                                                                       |  | dB (A-gewogen)    |           |           |                         |                  |

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| Beschrijving installatie:  |                                  |
| Toestel:                   | Warmtepomp (Warmtepomp of airco) |
| Maximaal vermogen          | 7 kW                             |
| Maximaal begrensd vermogen | 7 kW                             |
| Merk                       | Hitachi                          |
| Type                       | Yutaki S combi                   |

|                                                                               |                |                      |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------------|
| Toetsing                                                                      | Dag (7 - 19 u) | Av.+Nacht (19 - 7 u) |                     |
| Opgave L <sub>WA,max</sub> van leverancier:                                   | 61             | 53                   | dB (A-gewogen)      |
| Opgave K <sub>1</sub> van leverancier                                         | 0              | 3                    | dB (tonaaltoeslag)  |
| Opgave D <sub>omkasting</sub> van leverancier                                 | 0              | 0                    | dB (geluidreductie) |
| (L <sub>WA,max</sub> + K <sub>1</sub> - D <sub>omkasting</sub> ) leverancier: | 61             | 56                   | dB (A-gewogen)      |
| Toetsresultaat op basis prognose:                                             | VOLDOET        | VOLDOET              | naar verwachting    |

|                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| rekentool                                                                        |
| WPAC-geluid V2020_0                                                              |
| ontwikkeld in opdracht van ministerie BZK door                                   |
| LBP SIGHT                                                                        |
| Berekening van het toelaatbare geluidvermogen-niveau van warmtepompen en airco's |
| Uitgegeven dd. 2020.11.23 (xlsx - versie)                                        |

|      |    |                                                                                  |
|------|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| max: | 10 | dB(A): hoogste berekende geluiddruk-niveau 0,5m boven schermen bij ingevoerd LwA |
| min: |    | dB(A): laagste berekende geluiddruk-niveau 0,5m boven schermen bij ingevoerd LwA |
| max: | 25 | dB(A): hoogste berekende geluiddruk-niveau bij ingevoerd LwA                     |
|      | 21 | dB(A): laagste geluiddruk-niveau (perceelgrens + extra posities)                 |

