

## Energieprestatie - BENG cfr. NTA 8800

Omgevingsvergunning

Project: Dordtsestraatweg

Kenmerk: 2022288.beng.wd.b0

Datum: 9-11-2023

**2022288.beng.wd.b0**

Opdrachtgever Serafin Beheer B.V.  
Schietbaanlaan 51-A  
3021 LC Rotterdam

Project Dordtsestraatweg

Projectnummer 2022288

Rapportnummer 2022288.beng.wd.b0

Datum 9-11-2023

Uitgevoerd door

Nex2us b.v.  
Bredaseweg 191  
4872 LA ETTEN-LEUR

T (076) 760 28 28  
I [www.nex2us.nl](http://www.nex2us.nl)  
E [info@nex2us.nl](mailto:info@nex2us.nl)

## Inhoud

|                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Inleiding</b>                                                                                   | <b>4</b>  |
| <b>2. BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen)</b>                                                      | <b>5</b>  |
| 2.1. Wettelijk kader                                                                                  | 5         |
| 2.2. Toetsing en uitgangspunten                                                                       | 5         |
| 2.3. Conclusies en aanbevelingen                                                                      | 7         |
| <b>3. Equivalente warmteweerstand (<math>R_{c;eq}</math>)</b>                                         | <b>8</b>  |
| 3.1. $R_{c;eq}$ gemeenschappelijke verkeersruimten                                                    | 8         |
| 3.2. Uitgangspunten berekening $R_{c;eq}$                                                             | 8         |
| 3.3. Rekenresultaat                                                                                   | 9         |
| 3.4. Conclusie                                                                                        | 9         |
| <b>Bijlage 1. Uitvoer BENG berekeningen</b>                                                           | <b>10</b> |
| <b>Bijlage 2. Weergave thermische schil tussen appartementen en gemeenschappelijke verkeersruimte</b> | <b>11</b> |
| <b>Bijlage 3. Uitvoer berekening equivalente warmteweerstand</b>                                      | <b>12</b> |
| <b>Bijlage 4. Productbladen</b>                                                                       | <b>13</b> |
| <b>Bijlage 5. SBR-referentiedetails</b>                                                               | <b>14</b> |
| <b>Bijlage 6. Gebruikte verklaringen</b>                                                              | <b>15</b> |

## 1. Inleiding

Voor het project Dordtsestraatweg zijn de BENG berekeningen opgesteld conform NTA 8800 ten behoeve van de omgevingsvergunning en getoetst aan verschillende aspecten van het Bouwbesluit 2012.

Het is mogelijk dat er ten gevolge van de in bijlage opgenomen berekeningen wijzigingen in de reeds bestaande tekeningen worden aangebracht, of details anders moeten worden uitgevoerd. Indien niet uitdrukkelijk anders is bepaald, gaan wij er vanuit, dat de diverse bescheiden door derden op elkaar worden afgestemd en wijzen wij verantwoordelijkheid van eventuele verschillen in detaillering, maatvoering e.d. zonder meer van de hand.

Het project betreft de nieuwbouw van een woongebouw, bestaande uit een 7-tal appartementen, verdeeld over 4 bouwlagen.

In de kelder zijn de bergingen gesitueerd. Op de begane grond zijn de hoofdentree en een 2-tal appartementen gesitueerd. Op verdieping 1 en 2 zijn per bouwlaag een 2-tal appartementen gesitueerd. Op verdieping 3 is één appartement gesitueerd.

Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van de tekeningen d.d. 27-10-2023 en aanvullende informatie van de opdrachtgever.

Etten-Leur, 9-11-2023

Nex2us



## 2. BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen)

In het Bouwbesluit worden ten aanzien van de energiezuinigheid van gebouwen eisen gesteld in hoofdstuk 5. In deze artikelen staan eisen betreffende de energetische eigenschappen van gebouwen.

### 2.1. Wettelijk kader

In hoofdstuk 5 van het Bouwbesluit 2012 zijn diverse eisen opgenomen met betrekking tot de warmteweerstand van diverse scheidingsconstructies en energieprestatie. Onderstaand een kort overzicht van enkele van de aangegeven minimale eisen uit het Bouwbesluit.

- voor vloeren geldt een Rc-waarde  $\geq 3,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ;
- voor gevels geldt een Rc-waarde  $\geq 4,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ;
- voor daken geldt een Rc-waarde  $\geq 6,30 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ;
- voor ramen, deuren en kozijnen gelijk te stellen constructieonderdelen geldt een warmtedoorgangscoefficiënt (U-waarde)  $\leq 1,65 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ;
- een gebruiksfunctie heeft bepaald volgens NTA 8800 de in tabel 5.1 (A) aangegeven maximumwaarden voor energiebehoefte en primair fossiel energiegebruik en een minimum waarde voor het aandeel hernieuwbare energie;
- Indien de woningen niet worden v.v. een actief koelsysteem geldt in de rekenzone een  $TO_{\text{juli}}$ -eis van  $\leq 1,20$  per geveldeel.

### 2.2. Toetsing en uitgangspunten

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van Uniec 3, BENG-software conform NTA 8800. Daarbij zijn de uitgangspunten uit tabel 2.2.1 aangehouden.

Tabel 2.2.1: uitgangspunten energieprestatieberekening

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------|------------------------------------------|-------|------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|
| <b>Doel van het energieprestatierapport</b>                              | Ten behoeve van omgevingsvergunning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |
| <b>Onderbouwing van de thermische zone/ klimatiseringszone/rekenzone</b> | <p>De woningen en appartementen (verwarmd) zijn telkens beschouwd als één thermische zone, klimatiseringszone en rekenzone.</p> <p>De aangrenzende verkeersruimte en bergingen in het woongebouw zijn als AOR beschouwd. Het warmteverlies tussen de buitenruimte/bergingen en gemeenschappelijke verkeersruimte is evenredig over de appartementen verdeeld. De scheiding tussen de buitenruimte/bergingen en de gemeenschappelijke verkeersruimte en de scheiding tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en appartementen dienen dus van isolatie te zijn voorzien.</p>                                                                                                                                                             |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |
| <b>Warmteweerstand (Rc-waarden)</b>                                      | <p>Voor de thermische schil zijn onderstaande Rc-waarden aangehouden in de berekeningen.</p> <table> <tr> <td>Begane grondvloer</td><td><math>3,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}</math></td></tr> <tr> <td>Gevels</td><td><math>4,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}</math></td></tr> <tr> <td>Daken</td><td><math>6,30 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}</math></td></tr> <tr> <td>Wanden + vloer naar AOR (<math>R_{\text{eq}}</math>)</td><td><math>4,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}^1</math></td></tr> <tr> <td>Kelderwanden en -vloeren</td><td><math>3,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}</math></td></tr> <tr> <td>Wanden naar berging</td><td><math>2,50 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}</math></td></tr> </table> | Begane grondvloer | $3,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ | Gevels | $4,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ | Daken | $6,30 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ | Wanden + vloer naar AOR ( $R_{\text{eq}}$ ) | $4,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}^1$ | Kelderwanden en -vloeren | $3,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ | Wanden naar berging | $2,50 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ |
| Begane grondvloer                                                        | $3,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |
| Gevels                                                                   | $4,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |
| Daken                                                                    | $6,30 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |
| Wanden + vloer naar AOR ( $R_{\text{eq}}$ )                              | $4,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}^1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |
| Kelderwanden en -vloeren                                                 | $3,70 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |
| Wanden naar berging                                                      | $2,50 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                          |        |                                          |       |                                          |                                             |                                            |                          |                                          |                     |                                          |

<sup>1</sup> Op basis paragraaf 6.3 van de NTA 8800:2023 is vastgesteld dat de in pandige gemeenschappelijke verkeersruimten tot de thermische zone behoort. Aan de hand van een berekening van de equivalente warmteweerstand ( $R_{\text{c;eq}}$ ) conform NTA 8800:2023 is bepaald welke isolatiekwaliteit (Rc-waarde) nodig is om te voldoen aan de vereiste  $R_{\text{c;eq}} \geq 4,7 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ . Zie hiervoor hoofdstuk 3 van dit rapport.

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | <p><b>Lineaire constructies</b></p> <p>De lineaire koudebruggen zijn bepaald volgens de uitgebreide methode. Voor de aansluitingen is gerekend met de <math>\Psi</math>-waarden in tabel I.1+I.2 (NTA 8800, kolom A of B) aangevuld met enkele referentie-details uit de Kennisbank van ISSO (zie tabel 2.2.2).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Warmtedoorgangscoefficiënt (U-waarde kozijnen en deuren)</b></p> | <p>Voor alle daglichtopeningen in de thermische schil is uitgegaan van isolatieglas met een U-waarde van <math>1,00 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math> en een <math>g_{gl}</math>-waarde van 60-64%.</p> <p>Voor het bepalen van de totale U-waarde van het kozijn is uitgegaan van formule 8.15 (forfaitaire methode) uit de NTA 8800. Dit resulteert in een totale <math>U_w=1,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math>.</p> <p>Uitgangspunten voor deze berekening:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Houten kozijnen met een <math>U_{frame}=1,60 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math></li> <li>– <math>U_{glas}=1,00 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math></li> <li>– Thermisch verbeterde afstandhouder (TPS) met een <math>\Psi_{glas}=0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K}</math>.</li> </ul> <p>Voor de entree deur is uitgegaan van een warmtedoorgangscoefficiënt (<math>U_D</math>) van ten hoogste <math>1,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math>. Voor de overige dichte deuren is uitgegaan van een forfaitaire warmtedoorgangscoefficiënt (<math>U_D</math>) van ten hoogste <math>2,00 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math>.</p> <p>Voor het dakvenster is uitgegaan van een <math>U_w=1,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math> en een <math>g_{gl}</math>-waarde van 0,45. Volgens productinformatie Velux<sup>2</sup>.</p> |
| <p><b>Infiltratie (kierdichting)</b></p>                               | <p>Voor de woningen is uitgegaan van een forfaitaire infiltratiewaarde op basis van buitenwerkse gebouwhoogte [m].</p> <p><b>Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht</b></p> <p>Voor de verticale leidingen die in directe verbinding met de buitenlucht staan is aangegeven dat deze onbekend zijn (forfaitair uitgangspunt).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Ruimteverwarming &amp; warmtapwater</b></p>                      | <p>Voor de woningen is berekend dat de warmteopwekking voor ruimteverwarming en warmtapwater plaats vindt door een lucht-water warmtepomp met de ventilatietourlucht als bron.</p> <p>Ten behoeve van de warmteafgifte is gekozen voor vloerverwarming met een ontwerp aanvoertemperatuur van <math>35^\circ</math>.</p> <p>In de berekeningen is uitgegaan van een Inventum Modul-Air Blue met geïntegreerde boiler<sup>3</sup>.</p> <p><b>Gemiddelde lengte uittapleidingen</b></p> <p>Voor het bepalen van de leidinglengten is gerekend met de som van de kortste horizontale afstand en kortste verticale afstand. Met wanden en vloeren hoeft geen rekening gehouden te worden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

<sup>2</sup> Zie productinformatie Velux in Bijlage 4.

<sup>3</sup> Zie verklaring Inventum Modul-Air Blue in Bijlage 6.

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ruimtekoeling</b>                                    | <p>Voor de woningen is berekend dat de koeling plaats vindt door een lucht-water warmtepomp.</p> <p>Ten behoeve van de afgifte is gekozen voor vloerkoeling.</p> <p>Voor het opwekkingsrendement van de compressiekoeling is uitgegaan van een forfaitair opwekkingsrendement (EER).</p> <p>In de berekeningen is uitgegaan van een forfaitaire installatie.</p> |
| <b>Gebouwgebonden energieproductie (PV(T)-systemen)</b> | <p>Voor de bijdrage aan de elektriciteitsvoorziening is uitgegaan van het plaatsen van 12 stuks zonnepanelen geplaatst op het platte dak onder een hoek van 15 graden, met een rendement van 360 Wattpiek per paneel.</p>                                                                                                                                        |
| <b>Ventilatie</b>                                       | <p>Voor de ventilatie is uitgegaan van een gebalanceerd ventilatiesysteem.</p> <p>In de berekeningen is uitgegaan van een Inventum Modul-Air Blue 5.0 D.1, zonder passieve koeling.</p>                                                                                                                                                                          |

Tabel 2.2.1 –  $\Psi$ -waarden lineaire constructies

| Aansluiting                               | $\Psi$ -waarden bron | $\Psi$ -waarden incl. 25% | Referentiedetail |
|-------------------------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel | 0,023                | 0,029                     | 201.0.5.01       |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl  | 0,027                | 0,034                     | 202.0.5.01       |

In bovengenoemde tabel zijn tevens enkele referentie-details uit de Kennisbank van ISSO weergegeven welke vergelijkbaar zijn met die van de in onderhavig plan toegepaste details. De genoemde referentiedetails zijn tevens opgenomen in Bijlage 5.

### 2.3. Conclusies en aanbevelingen

Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat het woongebouw met de gehanteerde uitgangspunten voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012. Indien voor een andere oplossing, bijvoorbeeld een ander systeem, wordt gekozen adviseren wij u te kiezen voor een minimaal gelijkwaardige oplossing te kiezen.

### 3. Equivalente warmteweerstand ( $R_{c;eq}$ )

#### 3.1. $R_{c;eq}$ gemeenschappelijke verkeersruimten

Op basis paragraaf 6.3 van de NTA 8800:2023 is vastgesteld dat de inpandige gemeenschappelijke verkeersruimten tot de thermische zone behoort (deel waarvoor de berekening van de energieprestatie opgesteld moet worden). NTA 8800:2020 stelt geen eisen aan de thermische kwaliteit van de scheiding tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de aangrenzende appartementen.

In artikel 5.3, lid 8 van Bouwbesluit 2012 zijn echter wel eisen gesteld aan de thermische kwaliteit aan deze inwendige scheidingsconstructie tussen de gemeenschappelijke verkeersruimten en de aangrenzende woonfuncties. Formeel moet hier een (equivalente) warmteweerstand van  $R_{c;eq} \geq 4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  aanwezig zijn. De reden hiervan is dat de gemeenschappelijke ruimte niet als een ruimte kan worden aangemerkt die 'verwarmd wordt voor het verblijven van mensen'.

De minimale warmteweerstand van de scheidingsconstructie tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimten is daarom bepaald met behulp van een berekening van de equivalente warmteweerstand.

In de berekening van de equivalente warmteweerstand mag het positieve effect van deze onverwarmde gemeenschappelijke verkeersruimte in de berekening worden verdisconteerd 'thermische buffer'. De bepaling van deze equivalente warmteweerstand is beschreven in NTA 8800:2023, bijlage C.1.3.

De warmteweerstand van de scheiding tussen het energiegebouw en de gemeenschappelijke verkeersruimte wordt bepaald op basis van de verhouding tussen de volgende twee aspecten:

1. warmteverlies van thermische zone naar overige ruimte (trappenhuis)
2. warmteverlies van overige ruimte (trappenhuis) naar buiten.

#### 3.2. Uitgangspunten berekening $R_{c;eq}$

Bij de berekening van de equivalente warmteweerstand is de thermische kwaliteit van de verschillende constructies van belang. In de volgende tabel zijn de gehanteerde warmteweerstanden /warmtedoorgangscoefficienten benoemd als uitgangspunten voor de berekeningen.

| Scheidingsconstructie                                       | Rc-waarde                          | U-waarde                           |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Wanden tussen appartementen en AOR                          | 2,50 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |                                    |
| Deuren tussen appartementen en AOR                          |                                    | 1,65 $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ |
| Vloer tussen appartementen 1 <sup>e</sup> verdieping en AOR | 2,50 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |                                    |
| Daken tussen AOR en buiten                                  | 6,30 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |                                    |
| Gevels tussen AOR en buiten                                 | 4,70 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |                                    |
| Kozijnen met glas tussen AOR en buiten                      |                                    | 1,30 $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ |
| Deurkozijnen tussen AOR en buiten                           |                                    | 2,00 $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ |
| Gevel tussen AOR en bergingen                               | 2,50 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |                                    |
| Deurkozijnen tussen AOR en bergingen                        |                                    | 2,00 $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ |

### 3.3. Rekenresultaat

In onderstaande tabel zijn de minimaal benodigde warmteweerstanden van de constructies tussen appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimten weergegeven om aan de equivalente warmteweerstand van  $4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  te voldoen. De berekening van de equivalente warmteweerstand is in Bijlage 3 opgenomen; ook is op de plattegronden de benodigde warmteweerstanden aangegeven.

| Constructie minimale warmteweerstand                            | Minimale warmteweerstand            |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| wand tussen appartementen en gemeenschappelijke verkeersruimte  | $2,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ |
| vloer tussen appartementen en gemeenschappelijke verkeersruimte | $2,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ |
| wand tussen gemeenschappelijke verkeersruimte en bergingen      | $2,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ |

### 3.4. Conclusie

De warmteweerstand van de wanden/vloeren tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimte mag lager zijn dan  $4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ , onder voorwaarde dat de equivalente warmteweerstand niet lager is dan  $4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ .

Om hier aan te kunnen voldoen, moeten de wanden en vloeren tussen de appartementen en de gemeenschappelijke verkeersruimte alsmede de wanden tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de bergingen voorzien worden van een isolatielaag met een  $R_c$ -waarde van tenminste  $2,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ . Een overzicht van de te isoleren wanden is opgenomen in bijlage 2.

In Bijlage 3 is de uitvoer van de berekeningen opgenomen waaruit blijkt dat de equivalente  $R_c$ -waarde ten minste  $4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  bedraagt.

## **Bijlage 1. Uitvoer BENG berekeningen**

## Algemene gegevens

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| omschrijving     | Dordtsestraatweg    |
| plaats           | Rotterdam           |
| type gebouw      | appartementengebouw |
| soort bouw       | nieuwbouw           |
| bouwjaar         | 2024                |
| eigendom         | koop                |
| opname           | detailopname        |
| datum berekening | 09-11-2023          |

## Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **9 november 2023** met de volgende registratienummers:

| omschrijving                   | unieke omschrijving                            | provisional ID                   | registratienummer | opnamedatum |
|--------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------|
| Dordtsestraatweg               | Dordtsestraatweg                               | 35F4F0EBEE8C40BD9690E22414B0870A | 510708638         | 9-11-2023   |
| appartement type A             | Dordtsestraatweg - appartement type A          | F52A306735364C2E8D59587E0AD4EE5C | 987415670         | 9-11-2023   |
| appartement type As            | Dordtsestraatweg - appartement type As         | CE25051F0CB746E294810BB8BF5EDA34 | 187658262         | 9-11-2023   |
| appartement type B (1e verd.)  | Dordtsestraatweg - appartement type B 1e verd  | 4913E8266F3E463FB1F08028D4BCD0A4 | 705472449         | 9-11-2023   |
| appartement type Bs (1e verd.) | Dordtsestraatweg - appartement type Bs 1e verd | 2C3F499D8FEE4BF193B835B8778B0139 | 869967423         | 9-11-2023   |
| appartement type B (2e verd.)  | Dordtsestraatweg - appartement type B 2e verd  | 5087DC8242ED40789746E06AB1E991F5 | 373092568         | 9-11-2023   |
| appartement type Bs (2e verd.) | Dordtsestraatweg - appartement type Bs 2e verd | 3845EB6848DC49D7B2AF9CBDEBD59D86 | 867262928         | 9-11-2023   |
| appartement type C             | Dordtsestraatweg - appartement type C          | FFF93D70A872456D9507F8DC2042CE93 | 115475576         | 9-11-2023   |

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

## Resultatenoverzicht

| Overzicht van de energieprestatie van alle appartementen |                               |           |                                         |           |                            |           |                                      |       |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------|----------------------------|-----------|--------------------------------------|-------|
| appartementen                                            | energiebehoefte <sup>1)</sup> |           | primaire fossiele energie <sup>2)</sup> |           | hernieuwbaar <sup>3)</sup> |           | TO <sub>juli,max</sub> <sup>4)</sup> | label |
|                                                          | eis                           | resultaat | eis                                     | resultaat | eis                        | resultaat | resultaat                            |       |
| Hele gebouw                                              | 65,00                         | 64,39 ✓   | 50,00                                   | 45,81 ✓   | 40,0                       | 42,0 ✓    |                                      |       |

## Overzicht van de energieprestatie van alle appartementen

| appartementen                  | energiebehoefte |           | primaire fossiele energie |           | hernieuwbaar |           | TO        | label |
|--------------------------------|-----------------|-----------|---------------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-------|
|                                | eis             | resultaat | eis                       | resultaat | eis          | resultaat | resultaat |       |
| appartement type A             |                 | 64,53     |                           | 49,32     |              | 41,0      | 0,00 ✓    | A+++  |
| appartement type As            |                 | 65,19     |                           | 49,61     |              | 41,0      | 0,00 ✓    | A+++  |
| appartement type B (1e verd.)  |                 | 49,01     |                           | 38,69     |              | 40,0      | 0,00 ✓    | A+++  |
| appartement type Bs (1e verd.) |                 | 48,71     |                           | 38,33     |              | 40,1      | 0,00 ✓    | A+++  |
| appartement type B (2e verd.)  |                 | 57,12     |                           | 41,61     |              | 41,8      | 0,00 ✓    | A+++  |
| appartement type Bs (2e verd.) |                 | 54,05     |                           | 41,61     |              | 39,7      | 0,00 ✓    | A+++  |
| appartement type C             |                 | 96,01     |                           | 68,63     |              | 39,4      | 0,00 ✓    | A++   |

1) energiebehoefte in kWh/m<sup>2</sup>2) primaire fossiele energie in kWh/m<sup>2</sup>

3) hernieuwbare energie in procenten

4) TO<sub>juli,max</sub> eis is 1,2

## Bouwkundige bibliotheek

## Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

| dichte constructie | vlak       | methodiek    | omschrijving                                 | R <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> K/W] |
|--------------------|------------|--------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Begane grondvloer  | vloer      | beslisschema | isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021 | 3,70                                |
| Plat dak           | dak        | beslisschema | isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021 | 6,30                                |
| Gevel              | gevel      | beslisschema | isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021 | 4,70                                |
| Hellend dak        | dak        | beslisschema | isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021 | 6,30                                |
| Kelderwand         | kelderwand | beslisschema | isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021 | 3,70                                |
| Vloer AOR          | vloer      | vrije invoer |                                              | 4,70                                |
| Keldervloer        | vloer      | beslisschema | isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021 | 3,70                                |
| Wand AOR           | gevel      | vrije invoer |                                              | 2,50                                |

## Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

| transparante constructie | type | methodiek    | type kozijn | omschrijving                          | $U_W / U_D$ [W/m²K] | ggl;n |
|--------------------------|------|--------------|-------------|---------------------------------------|---------------------|-------|
| Kozijn HR++ glas         | raam | vrije invoer |             |                                       | 1,3                 | 0,60  |
| Deur geïsoleerd          | deur | beslisschema |             | geïsoleerde deur; grenzend aan buiten | 2,0                 | 0,00  |
| Velux dakvenster         | raam | vrije invoer |             |                                       | 1,3                 | 0,45  |

## Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

| lineaire constructie                                                           | positie         | methodiek             | omschrijving                                                                                      | $\Psi$<br>[W/mK] |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 00. Overige constructie                                                        | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | overige detailpositie                                                                             | 0,500            |
| 01. Fundering - langs                                                          | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1                                       | 0,270            |
| 02. Fundering - kozijn                                                         | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1                                                      | 0,450            |
| 03. Fundering - kop                                                            | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1                                            | 0,600            |
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01                     | vloerongebonden | vrije<br>invoer       |                                                                                                   | 0,029            |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl                                       | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden                             | 0,190            |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01                      | vloerongebonden | vrije<br>invoer       |                                                                                                   | 0,034            |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel                                     | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden                          | 0,200            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig                                          | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1                | 0,140            |
| 13. Dakvoet                                                                    | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 13. hellend dak - gevel (dakvoet) - geen voorwaarden                                              | 0,260            |
| 15. Hellend dak - kopgevel                                                     | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 15. hellend dak - gevel - geen voorwaarden                                                        | 0,230            |
| 16. Hellend dak - Nok                                                          | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1                                                     | 0,050            |
| 17. Hellend dak - Dakkapel kozijn                                              | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 17. hellend dak - kozijn dakkapel - geen voorwaarden                                              | 0,900            |
| 18. Hellend dak -Dakkapel zakgoot SBR 427.2.0.01 - W                           | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1                                       | 0,500            |
| 19. Hellend dak - zijwang dakkapel                                             | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 19. hellend dak - zijwang dakkapel - geen voorwaarden                                             | 0,230            |
| 20. Hellend dak - onderzijde dakraam                                           | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1                                      | 0,120            |
| 21. Hellend dak - zijaansluiting dakraam                                       | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1                                  | 0,140            |
| 22. Hellend dak - bovenzijde dakraam                                           | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1                                      | 0,120            |
| 58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking)            | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - geen voorwaarden            | 0,230            |
| 59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - geen voorwaarden | 0,530            |
| 60. Dakvloer - opgaande langsgevel                                             | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 60. dakvloer - opgaande gevel - geen voorwaarden                                                  | 0,260            |

## Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

| lineaire constructie                                                             | positie         | methodiek omschrijving                                                                                                 | $\psi$<br>[W/mK] |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 61. Dakvloer - kozijn in opgaande langsgevel                                     | dak             | NTA 8800 61. dakvloer - kozijn in opgaande gevel - geen<br>bijlage I voorwaarden                                       | 0,260            |
| 65. vloer boven AOR - langsgevel                                                 | vloer           | NTA 8800 65. vloer boven AOR - gevel - voorwaarden tabel I.2<br>bijlage I                                              | 0,360            |
| 67. vloer boven AOR - kopgevel                                                   | vloer           | NTA 8800 67. vloer boven AOR - gevel - voorwaarden tabel I.2<br>bijlage I                                              | 0,780            |
| 68. Platdak - dakrand langsgevel                                                 | dak             | NTA 8800 68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - geen<br>bijlage I voorwaarden                                  | 0,260            |
| 70. Platdak - dakrand kopgevel                                                   | dak             | NTA 8800 70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - geen<br>bijlage I voorwaarden                                       | 0,290            |
| 73. vloer boven AOR - gevel - galerij of balkon<br>(geen doorbreking)            | vloerongebonden | NTA 8800 73. vloer boven AOR - gevel - galerij of balkon (geen<br>bijlage I doorbreking) - geen voorwaarden            | 0,410            |
| 74. vloer boven AOR - gevel met kozijn - galerij<br>of balkon (geen doorbreking) | vloerongebonden | NTA 8800 74. vloer boven AOR - gevel met kozijn - galerij of<br>bijlage I balkon (geen doorbreking) - geen voorwaarden | 0,570            |

## Indeling gebouw

energieprestatie berekenen

per gebouw en per appartement

## Definieer rekenzones

| type zone | omschrijving | bouwwijze vloeren | bouwwijze wanden   | $n_{\text{bouwlaag}}$ |
|-----------|--------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| rekenzone | appartement  | massief beton     | dragend metselwerk | 1                     |

## Definieer appartementen

| omschrijving                   | positie                                      | $n_{\text{appartement}}$ | rekenzone   | $n_{\text{bouwlaag}}$ | $A_g$ [m <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| appartement type A             | onderste laag, hoek, zonder dak (1 woonlaag) | 1                        | appartement | 1                     | 68,77                   |
| appartement type As            | onderste laag, hoek, zonder dak (1 woonlaag) | 1                        | appartement | 1                     | 68,77                   |
| appartement type B (1e verd.)  | tussen laag - hoek (1 woonlaag)              | 1                        | appartement | 1                     | 74,96                   |
| appartement type Bs (1e verd.) | tussen laag - hoek (1 woonlaag)              | 1                        | appartement | 1                     | 74,96                   |
| appartement type B (2e verd.)  | tussen laag - hoek (1 woonlaag)              | 1                        | appartement | 1                     | 74,96                   |
| appartement type Bs (2e verd.) | tussen laag - hoek (1 woonlaag)              | 1                        | appartement | 1                     | 74,96                   |
| appartement type C             | bovenste laag - hoek (1 woonlaag)            | 1                        | appartement | 1                     | 67,91                   |

## Definieer gemeenschappelijke ruimten

| gemeenschappelijke ruimte | wordt gebruikt tbv | A <sub>g</sub> [m²] |
|---------------------------|--------------------|---------------------|
| trappenhuis               | appartement        | 47,96               |

## Constructies

## Geometrie dichte constructie - appartement type A - appartement

| dichte constructie                                                   | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 14,17 m² - 90°</b>                  |           |       |       |                  |
| Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70                                        |           |       |       | 8,29             |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,11 m² - 90°</b>                |           |       |       |                  |
| Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70                                        |           |       |       | 8,12             |
| <b>Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 22,58 m² - 90°</b>            |           |       |       |                  |
| Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70                                        |           |       |       | 22,58            |
| <b>Vloer AOR - VL_AOR_FOR - 29,79 m²</b>                             |           |       |       |                  |
| Vloer AOR - R <sub>c</sub> = 4,70                                    |           |       |       | 29,79            |
| <b>Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 40,33 m²</b> |           |       |       |                  |
| Begane grondvloer - R <sub>c</sub> = 3,70                            |           |       |       | 40,33            |

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type A - appartement

| transparante constructie                                           | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] | beschaduw            | zonwering      | zomernachtventilatie |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 14,17 m² - 90°</b>                |           |       |       |                  |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60              |           | 1,11  | 2,65  | 2,94             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60              |           | 1,11  | 2,65  | 2,94             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,11 m² - 90°</b>              |           |       |       |                  |                      |                |                      |
| Deur geïsoleerd - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00 deur          |           |       |       | 1,32             |                      | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 glas in deur | 0,55      | 1,92  |       | 1,06             | constante overstek   | geen zonwering | niet aanwezig        |

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type A - appartement

| transparante constructie | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | beschaduwing | zonwering | zomernachtventilatie |
|--------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|--------------|-----------|----------------------|
|--------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|--------------|-----------|----------------------|

### Constante overstek

|              |        |
|--------------|--------|
| afstand      | 1,95 m |
| hoogte       | 1,43 m |
| overstekhoek | 36 °   |

|                                                                |      |      |      |                    |                              |
|----------------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|------------------------------|
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 zijlicht | 0,49 | 2,50 | 1,23 | constante overstek | geen zonwering niet aanwezig |
|----------------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|------------------------------|

### Constante overstek

|              |        |
|--------------|--------|
| afstand      | 1,95 m |
| hoogte       | 1,50 m |
| overstekhoek | 38 °   |

|                                                       |      |      |      |                    |                              |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|------------------------------|
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 | 1,44 | 1,65 | 2,38 | constante overstek | geen zonwering niet aanwezig |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|------------------------------|

### Constante overstek

|              |        |
|--------------|--------|
| afstand      | 1,95 m |
| hoogte       | 1,07 m |
| overstekhoek | 29 °   |

## Geometrie lineaire constructie - appartement type A - appartement

| lineaire constructie | opmerking | lengte [m] |
|----------------------|-----------|------------|
|----------------------|-----------|------------|

### **Voorgevel - buitenlucht, NO - 14,17 m<sup>2</sup> - 90°**

|                                                                             |            |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$ |            | 2,22  |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$  |            | 10,60 |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                 |            | 2,22  |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                      | 1/2 lengte | 1,78  |

### **Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,11 m<sup>2</sup> - 90°**

|                                                                                                |            |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                    |            | 1,44 |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                     |            | 8,30 |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                    |            | 2,88 |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                         | 1/2 lengte | 1,41 |
| 73. vloer boven AOR - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,410$            |            | 1,06 |
| 74. vloer boven AOR - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,570$ |            | 1,44 |

**Geometrie lineaire constructie - appartement type A - appartement**

| lineaire constructie                                                            | opmerking       | lengte [m] |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| <b>Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 22,58 m<sup>2</sup> - 90°</b>            |                 |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                          | 1/2 lengte      | 1,41       |
| <b>Vloer AOR - VL_AOR_FOR - 29,79 m<sup>2</sup></b>                             |                 |            |
| 65. vloer boven AOR - langsgevel - $\Psi = 0,360$                               |                 | 5,02       |
| 67. vloer boven AOR - kopgevel - $\Psi = 0,780$                                 |                 | 5,99       |
| <b>Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 40,33 m<sup>2</sup></b> |                 |            |
| 01. Fundering - langs - $\Psi = 0,270$                                          | voorgevel       | 3,98       |
| 03. Fundering - kop - $\Psi = 0,600$                                            | linker zijgevel | 11,74      |

**Kenmerken vloerconstructie- appartement type A- appartement - Begane grondvloer****Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- appartement type A- appartement - Begane grondvloer**

kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ ) 0,0012 m<sup>2</sup>/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{bw}$ ) Gevel -  $R_c = 4,70$  m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W ( $R_{bf}$ )

**Geometrie dichte constructie - appartement type As - appartement**

| dichte constructie                                                              | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 14,17 m<sup>2</sup> - 90°</b>                  |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                            |           |       |       | 8,29                          |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,11 m<sup>2</sup> - 90°</b>                |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                            |           |       |       | 8,12                          |
| <b>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 24,29 m<sup>2</sup> - 90°</b>           |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                            |           |       |       | 24,29                         |
| <b>Vloer AOR - VL_AOR_FOR - 29,79 m<sup>2</sup></b>                             |           |       |       |                               |
| Vloer AOR - $R_c = 4,70$                                                        |           |       |       | 29,79                         |
| <b>Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 40,33 m<sup>2</sup></b> |           |       |       |                               |

**Geometrie dichte constructie - appartement type As - appartement**

| dichte constructie               | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|----------------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| Begane grondvloer - $R_c = 3,70$ |           |       |       | 40,33                         |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type As - appartement**

| transparante constructie | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | beschaduwing | zonwering | zomernachtventilatie |
|--------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|--------------|-----------|----------------------|
|--------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|--------------|-----------|----------------------|

***Voorgevel - buitenlucht, NO - 14,17 m<sup>2</sup> - 90°***

|                                                |      |      |      |                      |                |               |
|------------------------------------------------|------|------|------|----------------------|----------------|---------------|
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$ | 1,11 | 2,65 | 2,94 | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$ | 1,11 | 2,65 | 2,94 | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig |

***Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,11 m<sup>2</sup> - 90°***

|                                                             |      |      |      |                    |  |                |               |
|-------------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|--|----------------|---------------|
| Deur geïsoleerd - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$ deur          |      |      | 1,32 |                    |  | geen zonwering | niet aanwezig |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$ glas in deur | 0,55 | 1,92 | 1,06 | constante overstek |  | geen zonwering | niet aanwezig |

*Constante overstek*

|              |        |
|--------------|--------|
| afstand      | 1,95 m |
| hoogte       | 1,43 m |
| overstekhoek | 36 °   |

|                                                         |      |      |      |                    |  |                |               |
|---------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|--|----------------|---------------|
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$ zijlicht | 0,49 | 2,50 | 1,23 | constante overstek |  | geen zonwering | niet aanwezig |
|---------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|--|----------------|---------------|

*Constante overstek*

|              |        |
|--------------|--------|
| afstand      | 1,95 m |
| hoogte       | 1,50 m |
| overstekhoek | 38 °   |

|                                                |      |      |      |                    |  |                |               |
|------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|--|----------------|---------------|
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$ | 1,44 | 1,65 | 2,38 | constante overstek |  | geen zonwering | niet aanwezig |
|------------------------------------------------|------|------|------|--------------------|--|----------------|---------------|

*Constante overstek*

|              |        |
|--------------|--------|
| afstand      | 1,95 m |
| hoogte       | 1,07 m |
| overstekhoek | 29 °   |

**Geometrie lineaire constructie - appartement type As - appartement**

| lineaire constructie | opmerking | lengte [m] |
|----------------------|-----------|------------|
|----------------------|-----------|------------|

***Voorgevel - buitenlucht, NO - 14,17 m<sup>2</sup> - 90°***

|                                                                             |  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|------|
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$ |  | 2,22 |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|------|

## Geometrie lineaire constructie - appartement type As - appartement

| lineaire constructie                                                                           | opmerking       | lengte [m] |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                     |                 | 10,60      |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                    |                 | 2,22       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                         | 1/2 lengte      | 1,78       |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,11 m<sup>2</sup> - 90°</b>                               |                 |            |
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                    |                 | 1,44       |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                     |                 | 8,30       |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                    |                 | 2,88       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                         | 1/2 lengte      | 1,41       |
| 73. vloer boven AOR - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,410$            |                 | 1,06       |
| 74. vloer boven AOR - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,570$ |                 | 1,44       |
| <b>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 24,29 m<sup>2</sup> - 90°</b>                          |                 |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                         | 1/2 lengte      | 1,41       |
| <b>Vloer AOR - VL_AOR_FOR - 29,79 m<sup>2</sup></b>                                            |                 |            |
| 65. vloer boven AOR - langsgewel - $\Psi = 0,360$                                              |                 | 5,02       |
| 67. vloer boven AOR - kopgevel - $\Psi = 0,780$                                                |                 | 5,99       |
| <b>Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 40,33 m<sup>2</sup></b>                |                 |            |
| 01. Fundering - langs - $\Psi = 0,270$                                                         | voorgevel       | 3,98       |
| 03. Fundering - kop - $\Psi = 0,600$                                                           | linker zijgevel | 11,74      |

### Kenmerken vloerconstructie- appartement type As - appartement - Begane grondvloer

### Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- appartement type As - appartement - Begane grondvloer

kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ ) 0,0012 m<sup>2</sup>/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{bw}$ ) Gevel -  $R_c = 4,70$  m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W ( $R_{bf}$ )

**Geometrie dichte constructie - appartement type B (1e verd.) - appartement**

| dichte constructie                                        | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m² - 90°</b>       |           |       |       |                  |
| Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70                             |           |       |       | 7,20             |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,03 m² - 90°</b>     |           |       |       |                  |
| Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70                             |           |       |       | 9,04             |
| <b>Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 28,64 m² - 90°</b> |           |       |       |                  |
| Gevel - R <sub>c</sub> = 4,70                             |           |       |       | 28,64            |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type B (1e verd.) - appartement**

| transparante constructie                              | opmerking    | L [m]  | B [m] | oppervlakte [m²] | beschaduwing         | zonwering      | zomernachtventilatie |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------|-------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m² - 90°</b>   |              |        |       |                  |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 |              | 1,11   | 2,35  | 2,61             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 |              | 1,11   | 2,35  | 2,61             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 |              | 1,11   | 2,35  | 2,61             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,03 m² - 90°</b> |              |        |       |                  |                      |                |                      |
| Deur geïsoleerd - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00  | deur         |        |       | 1,32             |                      | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 | glas in deur | 0,55   | 1,92  | 1,06             | constante overstek   | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <u>Constante overstek</u>                             |              |        |       |                  |                      |                |                      |
| afstand                                               |              | 1,95 m |       |                  |                      |                |                      |
| hoogte                                                |              | 1,43 m |       |                  |                      |                |                      |
| overstekhoek                                          |              | 36 °   |       |                  |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 | zijlicht     | 0,49   | 2,50  | 1,23             | constante overstek   | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <u>Constante overstek</u>                             |              |        |       |                  |                      |                |                      |
| afstand                                               |              | 1,95 m |       |                  |                      |                |                      |
| hoogte                                                |              | 1,50 m |       |                  |                      |                |                      |
| overstekhoek                                          |              | 38 °   |       |                  |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 |              | 1,44   | 1,65  | 2,38             | constante overstek   | geen zonwering | niet aanwezig        |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type B (1e verd.) - appartement**

| transparante constructie  | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | beschaduwing | zonwering | zomernachtventilatie |
|---------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|--------------|-----------|----------------------|
| <i>Constante overstek</i> |           |       |       |                               |              |           |                      |
| afstand                   |           | 1,95  | m     |                               |              |           |                      |
| hoogte                    |           | 1,07  | m     |                               |              |           |                      |
| overstekhoek              |           | 29    | °     |                               |              |           |                      |

**Geometrie lineaire constructie - appartement type B (1e verd.) - appartement**

| lineaire constructie                                                                            | opmerking  | lengte [m] |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                  |            |            |
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                     |            | 3,33       |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                      |            | 14,10      |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                     |            | 3,33       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,50       |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                |            |            |
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                     |            | 1,44       |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                      |            | 8,30       |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                     |            | 2,88       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,50       |
| 58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,230$            |            | 1,06       |
| 59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,530$ |            | 1,44       |
| <b>Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 28,64 m<sup>2</sup> - 90°</b>                            |            |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,70       |

**Geometrie dichte constructie - appartement type Bs (1e verd.) - appartement**

| dichte constructie                                               | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>   |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                             |           |       |       | 7,20                          |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |       |       |                               |

**Geometrie dichte constructie - appartement type Bs (1e verd.) - appartement**

| dichte constructie                                         | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] |
|------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------------|
| Gevel - $R_c = 4,70$                                       |           |       |       | 9,04             |
| <b>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 24,58 m² - 90°</b> |           |       |       |                  |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                       |           |       |       | 24,58            |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type Bs (1e verd.) - appartement**

| transparante constructie                              | opmerking    | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] | beschaduwing         | zonwering      | zomernachtventilatie |
|-------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m² - 90°</b>   |              |       |       |                  |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$        |              | 1,11  | 2,35  | 2,61             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$        |              | 1,11  | 2,35  | 2,61             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$        |              | 1,11  | 2,35  | 2,61             | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,03 m² - 90°</b> |              |       |       |                  |                      |                |                      |
| Deur geïsoleerd - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$         | deur         |       |       | 1,32             |                      | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$        | glas in deur | 0,55  | 1,92  | 1,06             | constante overstek   | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <u>Constante overstek</u>                             |              |       |       |                  |                      |                |                      |
| afstand                                               | 1,95 m       |       |       |                  |                      |                |                      |
| hoogte                                                | 1,43 m       |       |       |                  |                      |                |                      |
| overstekhoek                                          | 36 °         |       |       |                  |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$        | zijlicht     | 0,49  | 2,50  | 1,23             | constante overstek   | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <u>Constante overstek</u>                             |              |       |       |                  |                      |                |                      |
| afstand                                               | 1,95 m       |       |       |                  |                      |                |                      |
| hoogte                                                | 1,50 m       |       |       |                  |                      |                |                      |
| overstekhoek                                          | 38 °         |       |       |                  |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$        |              | 1,44  | 1,65  | 2,38             | constante overstek   | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <u>Constante overstek</u>                             |              |       |       |                  |                      |                |                      |
| afstand                                               | 1,95 m       |       |       |                  |                      |                |                      |
| hoogte                                                | 1,07 m       |       |       |                  |                      |                |                      |
| overstekhoek                                          | 29 °         |       |       |                  |                      |                |                      |

### Geometrie lineaire constructie - appartement type Bs (1e verd.) - appartement

| lineaire constructie                                                                            | opmerking  | lengte [m] |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                  |            |            |
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                     |            | 3,33       |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                      |            | 14,10      |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                     |            | 3,33       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,50       |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                |            |            |
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                     |            | 1,44       |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                      |            | 8,30       |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                     |            | 2,88       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,50       |
| 58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,230$            |            | 1,06       |
| 59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,530$ |            | 1,44       |
| <b>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 24,58 m<sup>2</sup> - 90°</b>                           |            |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,50       |

### Geometrie dichte constructie - appartement type B (2e verd.) - appartement

| dichte constructie                                                   | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>       |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                 |           |       |       | 7,20                          |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,08 m<sup>2</sup> - 90°</b>     |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                 |           |       |       | 8,09                          |
| <b>Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 48,94 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                 |           |       |       | 48,94                         |
| <b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 35,70 m<sup>2</sup></b>             |           |       |       |                               |
| Plat dak - $R_c = 6,30$                                              |           |       |       | 35,70                         |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type B (2e verd.) - appartement**

| transparante constructie | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | beschaduwing | zonwering | zomernachtventilatie |
|--------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|--------------|-----------|----------------------|
|--------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|--------------|-----------|----------------------|

**Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°**

|                                                       |  |      |      |      |                      |                |               |
|-------------------------------------------------------|--|------|------|------|----------------------|----------------|---------------|
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 |  | 1,11 | 2,35 | 2,61 | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 |  | 1,11 | 2,35 | 2,61 | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 |  | 1,11 | 2,35 | 2,61 | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig |

**Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,08 m<sup>2</sup> - 90°**

|                                                                    |      |      |  |      |                      |                |               |
|--------------------------------------------------------------------|------|------|--|------|----------------------|----------------|---------------|
| Deur geïsoleerd - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00 deur          |      |      |  | 1,32 |                      | geen zonwering | niet aanwezig |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 glas in deur | 0,55 | 1,92 |  | 1,06 | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60 zijlicht     | 0,49 | 2,50 |  | 1,23 | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60              | 1,44 | 1,65 |  | 2,38 | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig |

**Geometrie lineaire constructie - appartement type B (2e verd.) - appartement**

| lineaire constructie | opmerking | lengte [m] |
|----------------------|-----------|------------|
|----------------------|-----------|------------|

**Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°**

|                                                                             |            |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$ |            | 3,33  |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$  |            | 14,10 |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                 |            | 3,33  |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                      | 1/2 lengte | 1,50  |

**Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,08 m<sup>2</sup> - 90°**

|                                                                                                 |            |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                     |            | 1,44 |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                      |            | 8,30 |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                     |            | 2,88 |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,41 |
| 58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,230$            |            | 1,06 |
| 59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,530$ |            | 1,44 |

**Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 48,94 m<sup>2</sup> - 90°**

|                                                        |            |      |
|--------------------------------------------------------|------------|------|
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$ | 1/2 lengte | 2,91 |
|--------------------------------------------------------|------------|------|

**Plat dak - buitenlucht; HOR - 35,70 m<sup>2</sup>**

**Geometrie lineaire constructie - appartement type B (2e verd.) - appartement**

| lineaire constructie                              | opmerking | lengte [m] |
|---------------------------------------------------|-----------|------------|
| 68. Platdak - dakrand langsgevel - $\Psi = 0,260$ |           | 8,33       |
| 70. Platdak - dakrand kopgevel - $\Psi = 0,290$   |           | 5,02       |

**Geometrie dichte constructie - appartement type Bs (2e verd.) - appartement**

| dichte constructie                                                    | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>        |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                  |           |       |       | 7,20                          |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,08 m<sup>2</sup> - 90°</b>      |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                  |           |       |       | 8,09                          |
| <b>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 24,67 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                  |           |       |       | 24,67                         |
| <b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 35,70 m<sup>2</sup></b>              |           |       |       |                               |
| Plat dak - $R_c = 6,30$                                               |           |       |       | 35,70                         |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type Bs (2e verd.) - appartement**

| transparante constructie                                         | opmerking    | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | beschaduwing         | zonwering      | zomernachtventilatie |
|------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|-------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>   |              |       |       |                               |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$                   |              | 1,11  | 2,35  | 2,61                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$                   |              | 1,11  | 2,35  | 2,61                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$                   |              | 1,11  | 2,35  | 2,61                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,08 m<sup>2</sup> - 90°</b> |              |       |       |                               |                      |                |                      |
| Deur geïsoleerd - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$                    | deur         |       |       | 1,32                          |                      | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$                   | glas in deur | 0,55  | 1,92  | 1,06                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$                   | zijlicht     | 0,49  | 2,50  | 1,23                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$                   |              | 1,44  | 1,65  | 2,38                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |

### Geometrie lineaire constructie - appartement type Bs (2e verd.) - appartement

| lineaire constructie                                                                            | opmerking  | lengte [m] |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 15,03 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                  |            |            |
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                     |            | 3,33       |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                      |            | 14,10      |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                     |            | 3,33       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,50       |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 14,08 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                |            |            |
| 05. Gevel - Kozijnaansluiting onderdorpel - SBR 201.0.5.01 - $\Psi = 0,029$                     |            | 1,44       |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$                      |            | 8,30       |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                     |            | 2,88       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,41       |
| 58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,230$            |            | 1,06       |
| 59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - $\Psi = 0,530$ |            | 1,44       |
| <b>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 24,67 m<sup>2</sup> - 90°</b>                           |            |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                                          | 1/2 lengte | 1,82       |
| <b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 35,70 m<sup>2</sup></b>                                        |            |            |
| 68. Platdak - dakrand langsgevel - $\Psi = 0,260$                                               |            | 5,01       |
| 70. Platdak - dakrand kopgevel - $\Psi = 0,290$                                                 |            | 8,33       |

### Geometrie dichte constructie - appartement type C - appartement

| dichte constructie                                                    | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 16,43 m<sup>2</sup> - 90°</b>        |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                  |           |       |       | 7,11                          |
| <b>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 26,75 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                  |           |       |       | 26,75                         |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 8,43 m<sup>2</sup> - 90°</b>       |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                  |           |       |       | 5,08                          |
| <b>Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 33,10 m<sup>2</sup> - 90°</b>  |           |       |       |                               |

## Geometrie dichte constructie - appartement type C - appartement

| dichte constructie                                           | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] |
|--------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------------|
| Gevel - $R_c = 4,70$                                         |           |       |       | 33,10            |
| <b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 28,68 m²</b>                |           |       |       |                  |
| Plat dak - $R_c = 6,30$                                      |           |       |       | 28,68            |
| <b>Hellend dak voor - buitenlucht, NO - 45,85 m² - 47°</b>   |           |       |       |                  |
| Hellend dak - $R_c = 6,30$                                   |           |       |       | 42,85            |
| <b>Hellend dak achter - buitenlucht, ZW - 35,67 m² - 47°</b> |           |       |       |                  |
| Hellend dak - $R_c = 6,30$                                   |           |       |       | 35,67            |

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - appartement type C - appartement

| transparante constructie                                   | opmerking                                  | L [m] | B [m] | oppervlakte [m²] | beschaduwing          | zonwering      | zomernachtventilatie |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|-------|------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 16,43 m² - 90°</b>        |                                            |       |       |                  |                       |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60      |                                            | 1,11  | 2,10  | 2,33             | minimale belemmering  | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60      |                                            | 1,11  | 2,10  | 2,33             | minimale belemmering  | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60      |                                            | 1,11  | 2,10  | 2,33             | minimale belemmering  | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60      |                                            | 1,11  | 2,10  | 2,33             | minimale belemmering  | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 8,43 m² - 90°</b>       |                                            |       |       |                  |                       |                |                      |
| Deur geïsoleerd - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00       | deur                                       |       |       | 1,23             |                       | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60      | glas in deur 0,60                          | 1,91  |       | 1,15             | zijbelemmering links  | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <u>Zijbelemmering links</u>                                |                                            |       |       |                  |                       |                |                      |
| hoogte zijbelemmering                                      | < 2,5 m                                    |       |       |                  |                       |                |                      |
| zijbelemmering links                                       | zijbelemmering links b <sub>B</sub> < 1,0  |       |       |                  |                       |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60      |                                            | 0,42  | 2,30  | 0,97             | zijbelemmering rechts | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <u>Zijbelemmering rechts</u>                               |                                            |       |       |                  |                       |                |                      |
| hoogte zijbelemmering                                      | < 2,5 m                                    |       |       |                  |                       |                |                      |
| zijbelemmering rechts                                      | zijbelemmering rechts b <sub>B</sub> < 1,0 |       |       |                  |                       |                |                      |
| <b>Hellend dak voor - buitenlucht, NO - 45,85 m² - 47°</b> |                                            |       |       |                  |                       |                |                      |
| Velux dakvenster - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,45 PK10 |                                            | 0,94  | 1,60  | 1,50             | minimale belemmering  | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Velux dakvenster - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,45 PK10 |                                            | 0,94  | 1,60  | 1,50             | minimale belemmering  | geen zonwering | niet aanwezig        |

## Geometrie lineaire constructie - appartement type C - appartement

| lineaire constructie                                                       | opmerking  | lengte [m] |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 16,43 m<sup>2</sup> - 90°</b>             |            |            |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$ |            | 16,80      |
| 07. Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$               |            | 4,44       |
| 17. Hellend dak - Dakkapel kozijn - $\Psi = 0,900$                         |            | 4,44       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                     | 1/2 lengte | 3,13       |
| <b>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 26,75 m<sup>2</sup> - 90°</b>      |            |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                     | 1/2 lengte | 2,97       |
| 15. Hellend dak - kopgevel - $\Psi = 0,230$                                |            | 13,66      |
| 19. Hellend dak - zijwang dakkapel - $\Psi = 0,230$                        |            | 9,13       |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 8,43 m<sup>2</sup> - 90°</b>            |            |            |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - SBR 202.0.5.01 - $\Psi = 0,034$ |            | 5,02       |
| 07. Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$               |            | 2,87       |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                     | 1/2 lengte | 1,41       |
| 60. Dakvloer - opgaande langsgevel - $\Psi = 0,260$                        |            | 4,41       |
| 61. Dakvloer - kozijn in opgaande langsgevel - $\Psi = 0,260$              |            | 1,45       |
| <b>Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 33,10 m<sup>2</sup> - 90°</b>       |            |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - $\Psi = 0,140$                     | 1/2 lengte | 2,97       |
| 15. Hellend dak - kopgevel - $\Psi = 0,230$                                |            | 13,66      |
| 19. Hellend dak - zijwang dakkapel - $\Psi = 0,230$                        |            | 9,13       |
| <b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 28,68 m<sup>2</sup></b>                   |            |            |
| 18. Hellend dak -Dakkapel zakgoot SBR 427.2.0.01 - W - $\Psi = 0,500$      |            | 12,59      |
| 60. Dakvloer - opgaande langsgevel - $\Psi = 0,260$                        |            | 1,73       |
| 68. Platdak - dakrand langsgevel - $\Psi = 0,260$                          |            | 8,25       |
| 70. Platdak - dakrand kopgevel - $\Psi = 0,290$                            |            | 14,73      |
| <b>Hellend dak voor - buitenlucht, NO - 45,85 m<sup>2</sup> - 47°</b>      |            |            |
| 13. Dakvoet - $\Psi = 0,260$                                               |            | 10,03      |
| 16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$                                     | 1/2 lengte | 5,02       |

## Geometrie lineaire constructie - appartement type C - appartement

| lineaire constructie                                                    | opmerking  | lengte [m] |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| 20. Hellend dak - onderzijde dakraam - $\Psi = 0,120$                   |            | 1,88       |
| 21. Hellend dak - zijaansluiting dakraam - $\Psi = 0,140$               |            | 6,40       |
| 22. Hellend dak - bovenzijde dakraam - $\Psi = 0,120$                   |            | 1,88       |
| <b>Hellend dak achter - buitenlucht, ZW - 35,67 m<sup>2</sup> - 47°</b> |            |            |
| 13. Dakvoet - $\Psi = 0,260$                                            |            | 2,38       |
| 16. Hellend dak - Nok - $\Psi = 0,050$                                  | 1/2 lengte | 5,02       |

## Geometrie dichte constructie - trappenhuis

| dichte constructie                                                                                 | opmerking | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 7,37 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                      |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                                               |           |       |       | 2,97                          |
| <b>Zijgevel rechts - buitenlucht, NW - 13,79 m<sup>2</sup> - 90°</b>                               |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                                               |           |       |       | 13,79                         |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,23 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                   |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                                               |           |       |       | 10,46                         |
| <b>Zijgevel links - buitenlucht, ZO - 13,79 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                |           |       |       |                               |
| Gevel - $R_c = 4,70$                                                                               |           |       |       | 13,79                         |
| <b>Wanden berging - GVL_AOR_FOR - 24,76 m<sup>2</sup> - 90°</b>                                    |           |       |       |                               |
| Wand AOR - $R_c = 2,50$                                                                            |           |       |       | 19,92                         |
| <b>Kelderwand - grond; Vloer berging - 25,11 m<sup>2</sup> - 90°</b>                               |           |       |       |                               |
| Kelderwand - $R_c = 3,70$                                                                          |           |       |       | 25,11                         |
| <b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 21,88 m<sup>2</sup></b>                                           |           |       |       |                               |
| Plat dak - $R_c = 6,30$                                                                            |           |       |       | 21,88                         |
| <b>Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 23,32 m<sup>2</sup></b>                    |           |       |       |                               |
| Begane grondvloer - $R_c = 3,70$                                                                   |           |       |       | 23,32                         |
| <b>Vloer berging - onder mv; boven grond/spouw (<math>z \leq 0,3</math>) - 19,60 m<sup>2</sup></b> |           |       |       |                               |
| Keldervloer - $R_c = 3,70$                                                                         |           |       |       | 19,60                         |

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - trappenhuis

| transparante constructie                                         | opmerking    | L [m] | B [m] | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | beschaduwing         | zonwering      | zomernachtventilatie |
|------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|-------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 7,37 m<sup>2</sup> - 90°</b>    |              |       |       |                               |                      |                |                      |
| Deur geïsoleerd - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00             | entreedeur   |       |       | 3,20                          |                      | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60            | glas in deur | 0,26  | 1,80  | 0,47                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60            | bovenlicht   | 1,44  | 0,51  | 0,73                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,23 m<sup>2</sup> - 90°</b> |              |       |       |                               |                      |                |                      |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60            |              | 1,04  | 2,30  | 2,39                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Deur geïsoleerd - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00             | deur         |       |       | 1,55                          |                      | geen zonwering | niet aanwezig        |
| Kozijn HR++ glas - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60            | glas in deur | 0,60  | 1,38  | 0,83                          | minimale belemmering | geen zonwering | niet aanwezig        |
| <b>Wanden berging - GVL_AOR_FOR - 24,76 m<sup>2</sup> - 90°</b>  |              |       |       |                               |                      |                |                      |
| Deur geïsoleerd - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00             |              | 1,03  | 2,35  | 2,42                          |                      |                |                      |
| Deur geïsoleerd - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00             |              | 1,03  | 2,35  | 2,42                          |                      |                |                      |

## Geometrie lineaire constructie - trappenhuis

| lineaire constructie                                                 | opmerking  | lengte [m] |
|----------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Voorgevel - buitenlucht, NO - 7,37 m<sup>2</sup> - 90°</b>        |            |            |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - Ψ = 0,190                 |            | 6,12       |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - Ψ = 0,200               |            | 1,44       |
| <b>Zijgevel rechts - buitenlucht, NW - 13,79 m<sup>2</sup> - 90°</b> |            |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - Ψ = 0,140                    | 1/2 lengte | 1,89       |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 15,23 m<sup>2</sup> - 90°</b>     |            |            |
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - Ψ = 0,190                 |            | 9,20       |
| 07 Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - Ψ = 0,200               |            | 2,43       |
| 60. Dakvloer - opgaande langsgevel - Ψ = 0,260                       |            | 1,60       |
| 61. Dakvloer - kozijn in opgaande langsgevel - Ψ = 0,260             |            | 2,43       |
| <b>Zijgevel links - buitenlucht, ZO - 13,79 m<sup>2</sup> - 90°</b>  |            |            |
| 09. Gevel - Hoekaansluiting Uitwendig - Ψ = 0,140                    | 1/2 lengte | 1,89       |
| <b>Wanden berging - GVL_AOR_FOR - 24,76 m<sup>2</sup> - 90°</b>      |            |            |

## Geometrie lineaire constructie - trappenhuis

| lineaire constructie                                                                               | opmerking | lengte [m] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 06. Gevel - Kozijnaansluitingen zijstijl - $\Psi = 0,190$                                          |           | 9,40       |
| 07. Gevel - Kozijnaansluitingen bovendorpel - $\Psi = 0,200$                                       |           | 2,06       |
| <b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 21,88 m<sup>2</sup></b>                                           |           |            |
| 68. Platdak - dakrand langsgevel - $\Psi = 0,260$                                                  |           | 10,86      |
| 70. Platdak - dakrand kopgevel - $\Psi = 0,290$                                                    |           | 4,03       |
| <b>Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 23,32 m<sup>2</sup></b>                    |           |            |
| 01. Fundering - langs - $\Psi = 0,270$                                                             |           | 0,63       |
| 02. Fundering - kozijn - $\Psi = 0,450$                                                            |           | 1,44       |
| <b>Vloer berging - onder mv; boven grond/spouw (<math>z \leq 0,3</math>) - 19,60 m<sup>2</sup></b> |           |            |
| 00. Overige constructie - $\Psi = 0,500$                                                           |           | 11,57      |

### Kenmerken wandconstructie- trappenhuis - Kelderwand

gem. verticale afstand van maaiveld tot bovenkant verwarmde vloer ( $z_v$ ) 2,17 m

### Kenmerken vloerconstructie- trappenhuis - Begane grondvloer

### Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- trappenhuis - Begane grondvloer

kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ ) 0,0012 m<sup>2</sup>/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{bw}$ ) Gevel -  $R_c = 4,70$  m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W ( $R_{bf}$ )

## Luchtdoorlaten

### Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 17,54 m

invoer infiltratie geen meetwaarde voor infiltratie

**Definieer infiltratie**

| gebouw                         | $q_{v,10;lea;ref}$ [dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> gebruiksoppervlak] |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| gebouw                         | 0,42                                                                         |
| appartement type A             | 0,46                                                                         |
| appartement type As            | 0,46                                                                         |
| appartement type B (1e verd.)  | 0,46                                                                         |
| appartement type B (2e verd.)  | 0,46                                                                         |
| appartement type Bs (1e verd.) | 0,46                                                                         |
| appartement type Bs (2e verd.) | 0,46                                                                         |
| appartement type C             | 0,49                                                                         |

**Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht**

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

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

7

**Aangesloten rekenzones**

appartement

**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                                           | ventilatie-toerlucht                |
| gewenst vermogen (optioneel)                              | kW                                  |
| toestel / warmteleveringssysteem                          | Inventum Modul-Air Blue 5.0         |
| warmtebehoefte verwarmingssysteem                         | 4919 kWh                            |
| door opwekker geleverde warmte (per toestel)              | 4848 kWh                            |
| COP                                                       | 4,95                                |
| energiefractie                                            | 0,986                               |
| hulpenergie per toestel                                   | 139 kWh                             |
| hernieuwbare energie                                      | 1899 kWh                            |

**Opwekker 2**

|                                              |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|
| type opwekker                                | elektrisch element |
| invoer opwekker                              | forfaitair         |
| door opwekker geleverde warmte (per toestel) | 71 kWh             |
| COP                                          | 1,00               |
| energiefractie                               | 0,014              |
| hulpenergie per toestel                      | 0 kWh              |

**Distributie**

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

Binnen verwarmde zone

|                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| invoer leidingen            | leidinggegevens onbekend             |
| totale leidinglengte        | 50,58 m                              |
| isolatie leidingen          | geïsoleerd                           |
| isolatie kleppen en beugels | kleppen en beugels - niet-geïsoleerd |

Buiten verwarmde zone

|                             |                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| invoer leidingen            | geen leidingen buiten verwarmde zone      |
| aanvullende distributiepomp | aanvullende distributiepomp niet aanwezig |

**Afgifte****Afgiftesysteem 1**

|                                                                         |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| type afgiftesysteem                                                     | oppervlakteverwarming                                                   |
| vertrekhoogte                                                           | $h \leq 4$ m                                                            |
| type oppervlakteverwarming                                              | vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem                                |
| isolatie oppervlakteverwarming                                          | onbekend isolatie                                                       |
| 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

7

### Aangesloten op warm tapwatersysteem

appartement type A

appartement type As

appartement type B (1e verd.)

appartement type Bs (1e verd.)

appartement type B (2e verd.)

appartement type Bs (2e verd.)

appartement type C

### Opwekking

#### Opwekker 1

|                                                           |                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| type opwekker                                             | warmtepomp - elektrisch                  |
| invoer opwekker                                           | forfaitair                               |
| indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)              | warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat  |
| functie(s) van opwekker                                   | verwarming en warm tapwater              |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie      |
| bron warmtepomp                                           | ventilatie retourlucht                   |
| toestel / warmteleveringssysteem                          | warmtepomp - voldoet niet aan tabel 9.28 |
| warmtepomp haalt warmte uit ventilatiesysteem             | Ventilatie 1                             |
| nominaal vermogen per toestel                             | 5,0 kW                                   |
| warmtebehoefte tapwatersysteem                            | 2056 kWh                                 |
| COP                                                       | 1,40                                     |
| energiefractie                                            | 1,000                                    |
| hulpenergie per toestel                                   | 0 kWh                                    |
| hernieuwbare energie                                      | 0 kWh                                    |

### Distributie

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

### Afgifte

#### Leidinggegevens naar badkamers en aanrechten

| appartementen      | gem. lengte naar badruimte [m] | gem. lengte naar aanrecht [m] | Ø <sub>binnen</sub> leiding aanrecht [mm] |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|
| appartement type A | 4,90                           | 6,70                          | 12                                        |

## Leidinggegevens naar badkamers en aanrechten

| appartementen                  | gem. lengte naar badruimte [m] | gem. lengte naar aanrecht [m] | Ø <sub>binnen</sub> leiding aanrecht [mm] |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|
| appartement type As            | 4,90                           | 6,70                          | 12                                        |
| appartement type B (1e verd.)  | 3,70                           | 5,50                          | 12                                        |
| appartement type Bs (1e verd.) | 3,70                           | 5,50                          | 12                                        |
| appartement type B (2e verd.)  | 3,70                           | 5,50                          | 12                                        |
| appartement type Bs (2e verd.) | 3,70                           | 5,50                          | 12                                        |
| appartement type C             | 3,70                           | 5,50                          | 12                                        |

## Ventilatie 1

### Aantal identieke systemen

7

### Aangesloten rekenzones

appartement

### Type ventilatiesysteem

|                          |                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------|
| ventilatiesysteem        | Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal |
| invoer ventilatiesysteem | productspecifiek                          |
| luchtbehandelingskast    | luchtbehandelingskast niet aanwezig       |
| systeemvariant           | Inventum Modul-Air Blue 5.0 D.1           |
| variant                  | D.1                                       |
| $f_{ctrl}$               | 1,00                                      |
| passieve koeling         | geen passieve koelregeling                |

### Ventilatoren

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| aantal ventilatie-units | 1      |
| $P_{nom}$               | 41,7 W |
| $f_{regfan}$            | 0,364  |

### Ventilatie debieten

|                                                                |                                                                            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit | werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit<br>onbekend |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

### Distributie en regelingen

|                                         |              |
|-----------------------------------------|--------------|
| luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen | LUKA A, B, C |
|-----------------------------------------|--------------|

## Koeling 1

### Aantal identieke systemen

7

### Aangesloten rekenzones

appartement

### Opwekking

#### Opwekker 1

|                                                           |                                     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| type opwekker                                             | compressiekoeling - elektrisch      |
| invoer opwekker                                           | forfaitair                          |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie |
| koudebehoefte totaal                                      | 315 kWh                             |
| door opwekker geleverde koude (per toestel)               | 315 kWh                             |
| EER                                                       | 3,00                                |
| energiefractie                                            | 1,000                               |
| hulpenergie van het opweksysteem                          | 0 kWh                               |

### Distributie

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| verdampersysteem        | watergedragen distributiesysteem |
| ontwerptemperatuur      | aanvoer 17° - retour 21°         |
| waterzijdige inregeling | inregeling onbekend              |

#### Binnen gekoelde zone

|                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| invoer leidingen            | leidinggegevens onbekend             |
| totale leidinglengte        | 50,58 m                              |
| isolatie leidingen          | geïsoleerd                           |
| isolatie kleppen en beugels | kleppen en beugels - niet-geïsoleerd |

#### Buiten gekoelde zone

|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| invoer leidingen | geen leidingen buiten gekoelde zone |
|------------------|-------------------------------------|

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 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                       | productspecifiek Wp/paneel                                          |
| PV systeem gedeeld                            | PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel |
| product                                       | REC Solar REC360AA Black                                            |
| wattpiekvermogen per paneel                   | 360 Wp/paneel                                                       |
| gemiddelde veroudering per jaar               | 0,50 %                                                              |

**PV-velden**

| $\eta_{\text{panelen}}$ | oriëntatie | hellingshoek [°] | ventilatie         | beschaduwing         |
|-------------------------|------------|------------------|--------------------|----------------------|
| 12                      | zuidwest   | 15               | sterk geventileerd | minimale belemmering |

**Resultaten gebouw****Energieprestatie**

| indicator                      |                           | eis                      | resultaat                |   |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$ | 65,00 kWh/m <sup>2</sup> | 64,39 kWh/m <sup>2</sup> | ✓ |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$              | 50,00 kWh/m <sup>2</sup> | 45,81 kWh/m <sup>2</sup> | ✓ |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$           | 40,0 %                   | 42,0 %                   | ✓ |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePrenTot}$           |                          | 33,29                    |   |

**Energieprestatie**

| indicator                  | eis            | resultaat    |
|----------------------------|----------------|--------------|
| netto warmtebehoefte (EPV) | $E_{H,nd,net}$ | 54,15 kWh/m² |

**Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie**

| functie       | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$           |                 |                          |                     |
| elektrisch    | 7713 kWh             | 11184 kWh       | 974 kWh                  | 1413 kWh            |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$           |                 |                          |                     |
| elektrisch    | 10279 kWh            | 14905 kWh       | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$           |                 |                          |                     |
| elektrisch    | 734 kWh              | 1064 kWh        | 68 kWh                   | 99 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$           |                 |                          |                     |
|               | 1248 kWh             | 1809 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |                      | 28962 kWh       |                          | 1512 kWh            |

**Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik**

|                                               |             |           |
|-----------------------------------------------|-------------|-----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |             | 30474 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |             | 5130 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{P,tot}$ | 25344 kWh |

**Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie**

|               |                |           |
|---------------|----------------|-----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$   | 13293 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$   | 0 kWh     |
| koeling       | $E_{Pren,C}$   | 0 kWh     |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$  | 5130 kWh  |
| totaal        | $E_{Pren,Tot}$ | 18423 kWh |

**Elektriciteitsgebruik op de meter**

|                             |  |           |
|-----------------------------|--|-----------|
| gebouwgebonden installaties |  | 21016 kWh |
|-----------------------------|--|-----------|

**Elektriciteitsgebruik op de meter**

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| niet gebouwgebonden installaties | 14385 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 3538 kWh  |
| totaal                           | 31863 kWh |

**Oppervlakten**

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 553,25 m <sup>2</sup> |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 875,39 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 1,58                  |

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

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 5943 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.

**Resultaten appartement type A****Energieprestatie**

| indicator                      |                           | eis  | resultaat                |   |
|--------------------------------|---------------------------|------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$ |      | 64,53 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$              |      | 49,32 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$           |      | 41,0 %                   |   |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePRenTot}$           |      | 34,31                    |   |
| temperatuuroverschrijding      | $TO_{jul,max}$            | 1,20 | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                           |      | A+++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd;net}$            |      | 55,65 kWh/m <sup>2</sup> |   |

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1034 kWh             | 1499 kWh        | 139 kWh                  | 201 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1415 kWh             | 2051 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 61 kWh               | 88 kWh          | 10 kWh                   | 14 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 162 kWh              | 235 kWh         | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 3874 kWh        |                          | 215 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 4089 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 698 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 3391 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 1662 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 0 kWh    |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 698 kWh  |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 2360 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 2820 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1800 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 481 kWh  |
| totaal                           | 4139 kWh |

## Oppervlakten

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 68,77 m <sup>2</sup>  |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 108,88 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 1,58                  |

CO<sub>2</sub>-emissie

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 795 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              | appartement |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00        |

## Resultaten appartement type As

## Energieprestatie

| indicator                      |                           | eis  | resultaat                |   |
|--------------------------------|---------------------------|------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$ |      | 65,19 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$              |      | 49,61 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$           |      | 41,0 %                   |   |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePREnTot}$           |      | 34,60                    |   |
| temperatuuroverschrijding      | TO <sub>juli,max</sub>    | 1,20 | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                           |      | A+++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd;net}$            |      | 56,33 kWh/m <sup>2</sup> |   |

## Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1048 kWh             | 1520 kWh        | 139 kWh                  | 201 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1415 kWh             | 2051 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 60 kWh               | 87 kWh          | 10 kWh                   | 14 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 162 kWh              | 235 kWh         | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 3894 kWh        |                          | 215 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 4109 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 698 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 3411 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 1682 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 0 kWh    |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 698 kWh  |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 2380 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 2834 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1800 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 481 kWh  |
| totaal                           | 4153 kWh |

## Oppervlakten

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 68,77 m <sup>2</sup>  |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 110,59 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 1,61                  |

CO<sub>2</sub>-emissie

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 800 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              | appartement |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00        |

## Resultaten appartement type B (1e verd.)

## Energieprestatie

| indicator                      |                           | eis  | resultaat                |   |
|--------------------------------|---------------------------|------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$ |      | 49,01 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$              |      | 38,69 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$           |      | 40,0 %                   |   |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePREnTot}$           |      | 25,80                    |   |
| temperatuuroverschrijding      | TO <sub>juli,max</sub>    | 1,20 | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                           |      | A+++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd;net}$            |      | 37,70 kWh/m <sup>2</sup> |   |

## Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 718 kWh              | 1042 kWh        | 133 kWh                  | 193 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1359 kWh             | 1970 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 133 kWh              | 193 kWh         | 10 kWh                   | 15 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 171 kWh              | 248 kWh         | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 3453 kWh        |                          | 208 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 3661 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 761 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 2900 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 1174 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 0 kWh    |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 761 kWh  |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 1935 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 2524 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1949 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 525 kWh  |
| totaal                           | 3948 kWh |

## Oppervlakten

|                            |             |                      |
|----------------------------|-------------|----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 74,96 m <sup>2</sup> |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 58,70 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 0,78                 |

CO<sub>2</sub>-emissie

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 680 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              | appartement |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00        |

## Resultaten appartement type Bs (1e verd.)

## Energieprestatie

| indicator                      |                           | eis  | resultaat                |   |
|--------------------------------|---------------------------|------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$ |      | 48,71 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$              |      | 38,33 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$           |      | 40,1 %                   |   |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePREnTot}$           |      | 25,69                    |   |
| temperatuuroverschrijding      | TO <sub>juli,max</sub>    | 1,20 | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                           |      | A+++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd;net}$            |      | 37,41 kWh/m <sup>2</sup> |   |

## Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 705 kWh              | 1022 kWh        | 133 kWh                  | 193 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1359 kWh             | 1970 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 130 kWh              | 188 kWh         | 9 kWh                    | 13 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 171 kWh              | 248 kWh         | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 3427 kWh        |                          | 206 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 3633 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 761 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 2872 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 1165 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 0 kWh    |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 761 kWh  |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 1926 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 2506 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1949 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 525 kWh  |
| totaal                           | 3930 kWh |

## Oppervlakten

|                            |             |                      |
|----------------------------|-------------|----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 74,96 m <sup>2</sup> |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 54,64 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 0,73                 |

CO<sub>2</sub>-emissie

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 674 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              | appartement |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00        |

## Resultaten appartement type B (2e verd.)

## Energieprestatie

| indicator                      |                           | eis  | resultaat                |   |
|--------------------------------|---------------------------|------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$ |      | 57,12 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$              |      | 41,61 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$           |      | 41,8 %                   |   |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePREnTot}$           |      | 29,98                    |   |
| temperatuuroverschrijding      | TO <sub>juli,max</sub>    | 1,20 | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                           |      | A+++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd;net}$            |      | 45,06 kWh/m <sup>2</sup> |   |

## Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 842 kWh              | 1221 kWh        | 136 kWh                  | 197 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1359 kWh             | 1970 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 159 kWh              | 230 kWh         | 10 kWh                   | 14 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 171 kWh              | 248 kWh         | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 3669 kWh        |                          | 211 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 3880 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 761 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 3119 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 1486 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 0 kWh    |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 761 kWh  |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 2248 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 2676 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1949 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 525 kWh  |
| totaal                           | 4100 kWh |

## Oppervlakten

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 74,96 m <sup>2</sup>  |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 113,75 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 1,52                  |

CO<sub>2</sub>-emissie

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 731 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              | appartement |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00        |

## Resultaten appartement type Bs (2e verd.)

## Energieprestatie

| indicator                      |                           | eis  | resultaat                |   |
|--------------------------------|---------------------------|------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$ |      | 54,05 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$              |      | 41,61 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$           |      | 39,7 %                   |   |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePREnTot}$           |      | 27,40                    |   |
| temperatuuroverschrijding      | TO <sub>juli,max</sub>    | 1,20 | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                           |      | A+++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd;net}$            |      | 41,86 kWh/m <sup>2</sup> |   |

## Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 837 kWh              | 1213 kWh        | 135 kWh                  | 195 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1359 kWh             | 1970 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 164 kWh              | 238 kWh         | 10 kWh                   | 15 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 171 kWh              | 248 kWh         | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 3669 kWh        |                          | 210 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 3879 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 761 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 3118 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 1293 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 0 kWh    |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 761 kWh  |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 2054 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 2675 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1949 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 525 kWh  |
| totaal                           | 4099 kWh |

## Oppervlakten

|                            |             |                      |
|----------------------------|-------------|----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 74,96 m <sup>2</sup> |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 89,48 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 1,19                 |

CO<sub>2</sub>-emissie

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 731 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              | appartement |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00        |

## Resultaten appartement type C

## Energieprestatie

| indicator                      |                           | eis  | resultaat                |   |
|--------------------------------|---------------------------|------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$ |      | 96,01 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$              |      | 68,63 kWh/m <sup>2</sup> |   |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$           |      | 39,4 %                   |   |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePREnTot}$           |      | 44,74                    |   |
| temperatuuroverschrijding      | TO <sub>juli,max</sub>    | 1,20 | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                           |      | A++                      |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd,net}$            |      | 85,55 kWh/m <sup>2</sup> |   |

## Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
|---------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1986 kWh             | 2880 kWh        | 147 kWh                  | 213 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1262 kWh             | 1831 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 122 kWh              | 177 kWh         | 10 kWh                   | 14 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 162 kWh              | 235 kWh         | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 5123 kWh        |                          | 227 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 5350 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 689 kWh  |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 4660 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 2349 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 0 kWh    |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 689 kWh  |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 3039 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 3689 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1800 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 475 kWh  |
| totaal                           | 5014 kWh |

**Oppervlakten**

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 67,91 m <sup>2</sup>  |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 194,91 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 2,87                  |

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

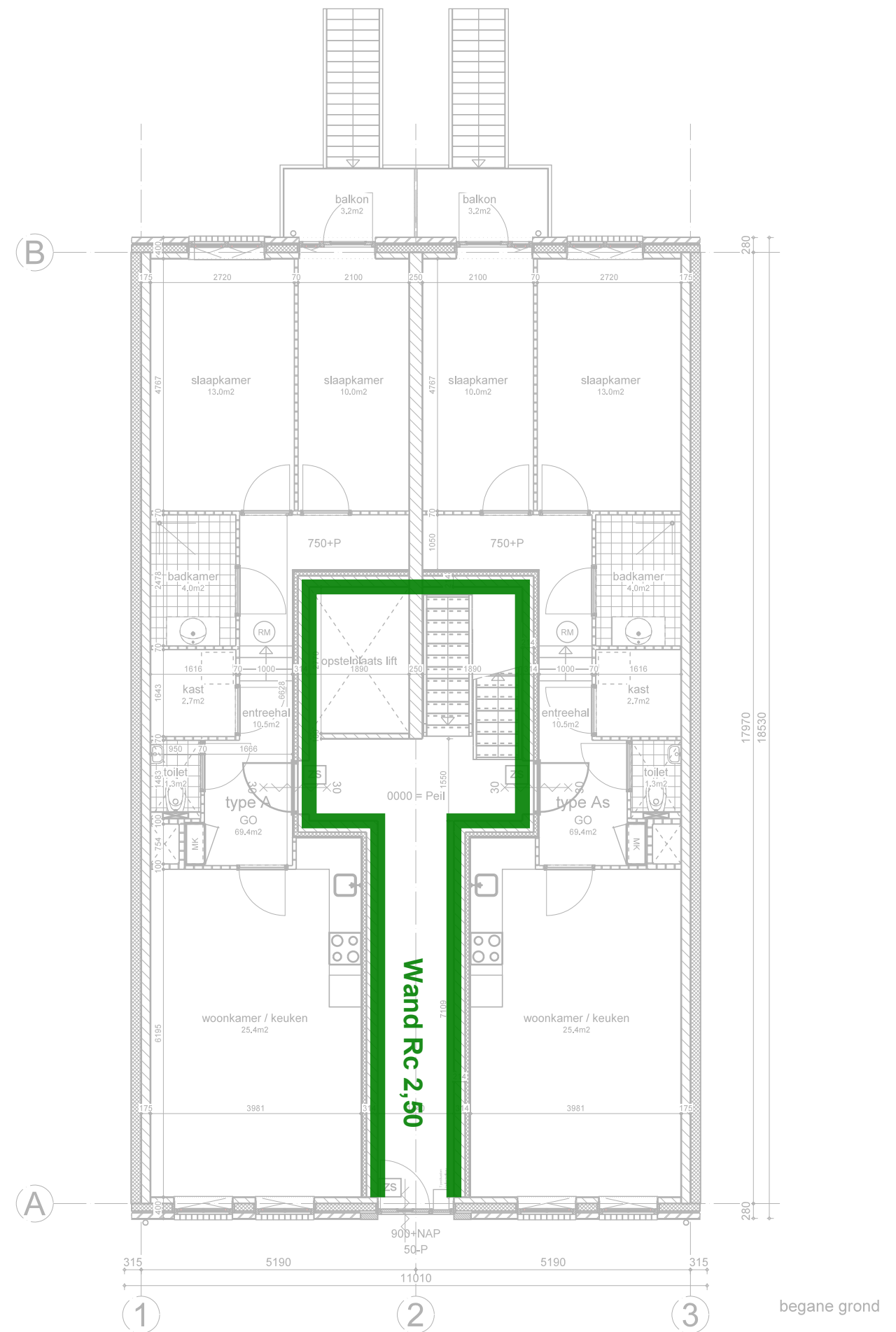
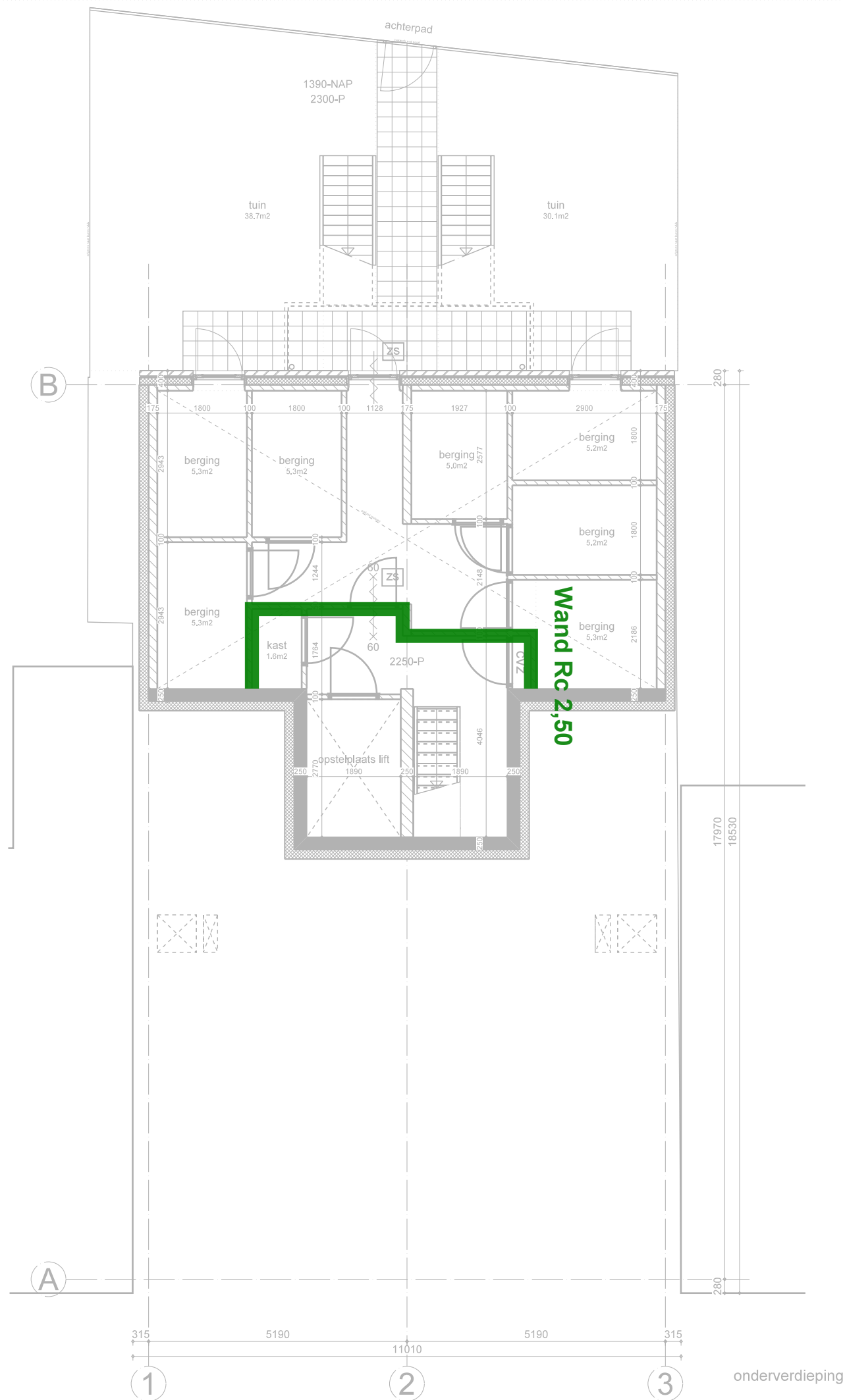
|                          |         |
|--------------------------|---------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 1093 kg |
|--------------------------|---------|

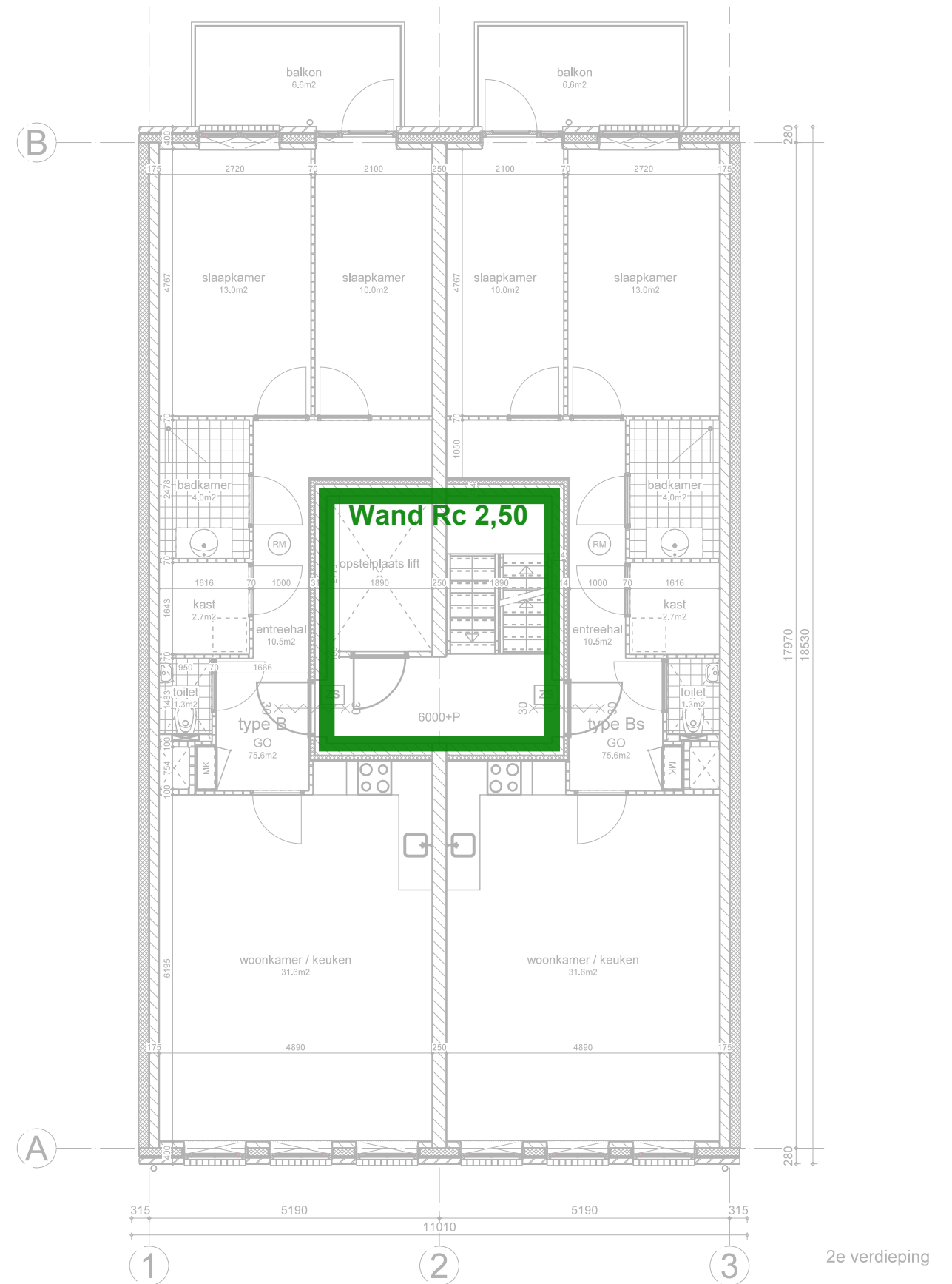
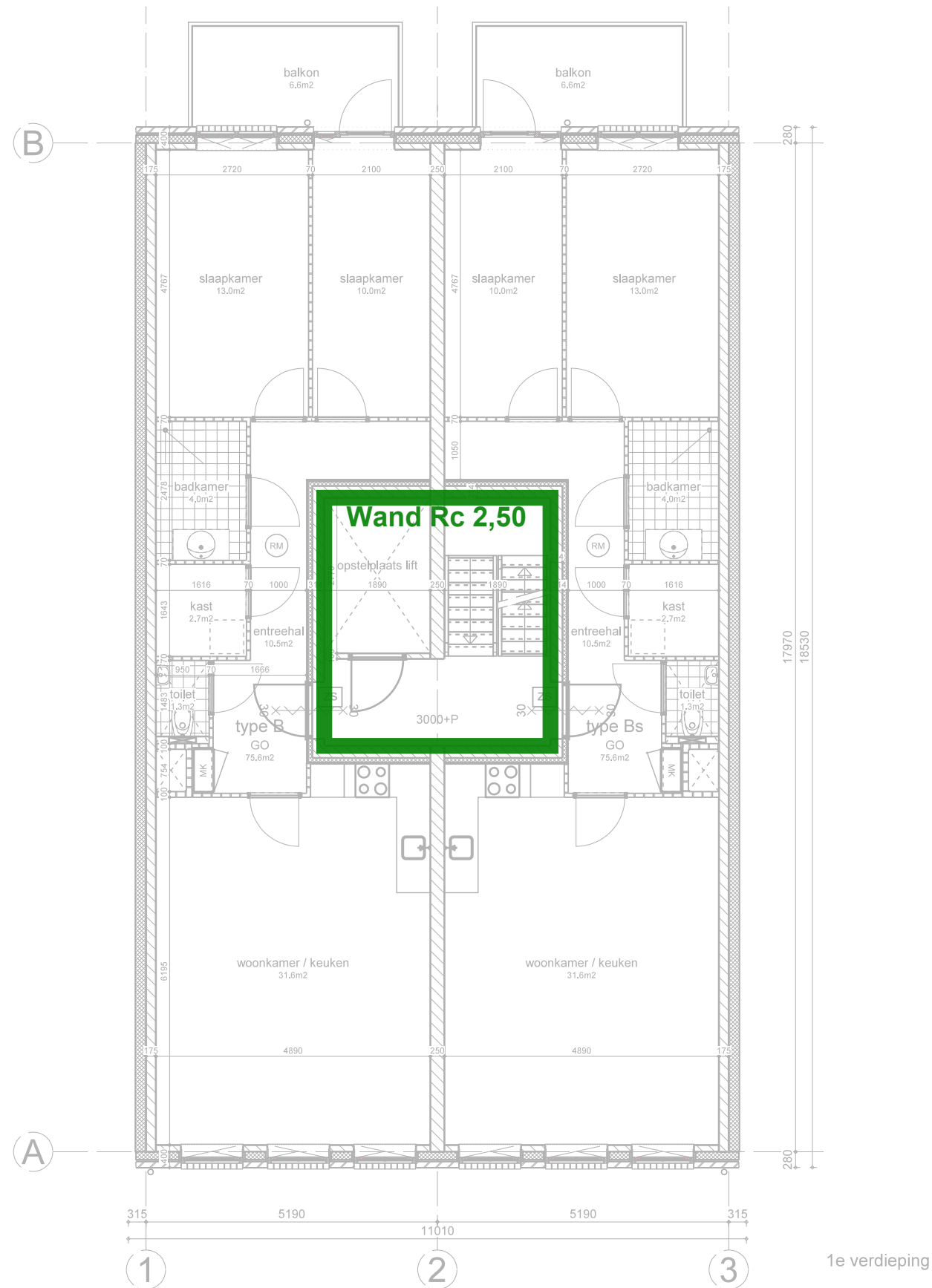
Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

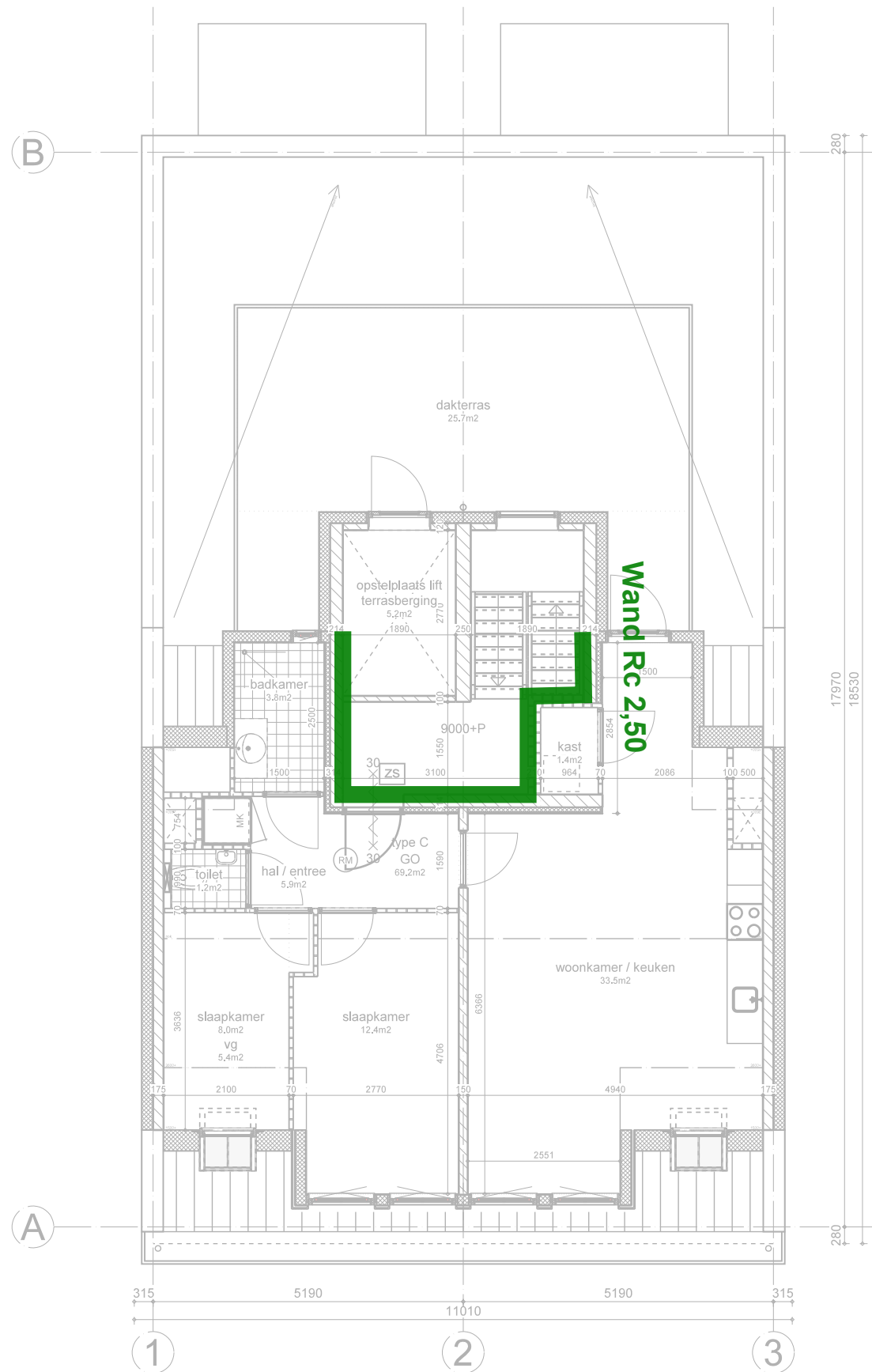
**TO<sub>juli</sub> conform NTA 8800**

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

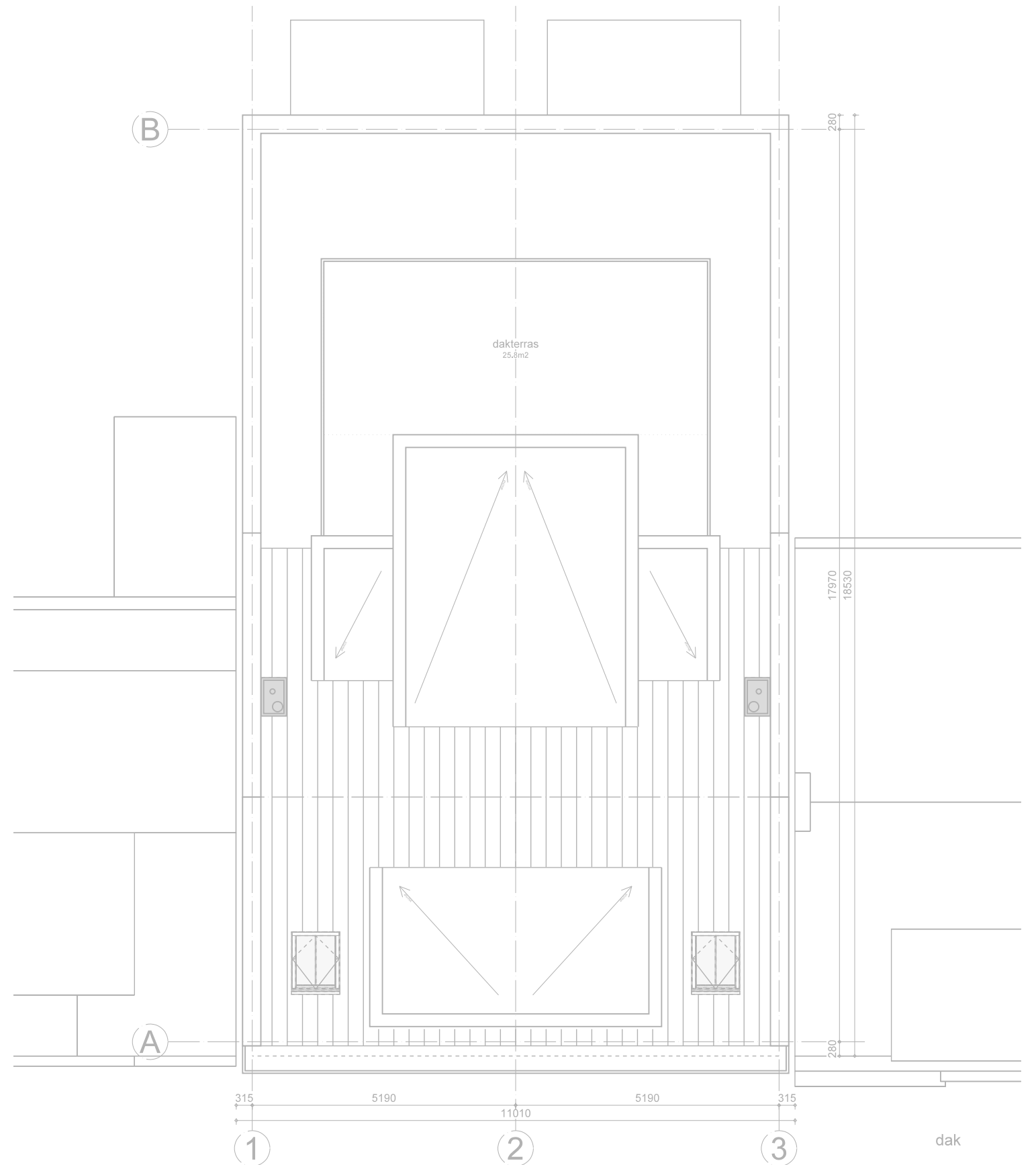
## **Bijlage 2. Weergave thermische schil tussen appartementen en gemeenschappelijke verkeersruimte**







3e verdieping



dak

### **Bijlage 3. Uitvoer berekening equivalente warmteweerstand**

## Bepaling equivalente warmteweerstand constructie ( $R_{c,eq}$ )

Berekening conform NTA8800:2020 (A1:2020), bijlage C.1.3

### Projectgegevens

Projectnaam: Dordtsestraatweg  
 Projectnummer: 2022288  
 Opdrachtgever: FRANK Architect  
 Datum: 9-11-2023

### Overgangsweerstanden (tabel C.2 NTA8800:2020)

#### Energiegebouw naar aangrenzende ruimte:

$R_{si}$  (wand; warmtestroom horizontaal) 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
 $R_{se}$  (wand; warmtestroom horizontaal) 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
 $R_{si}$  (vloer; warmtestroom naar beneden) 0,17 m<sup>2</sup>K/W  
 $R_{se}$  (vloer; warmtestroom naar beneden) 0,17 m<sup>2</sup>K/W

#### AOR naar buiten/overige gebruiksfunctie:

$R_{si}$  (wand; warmtestroom horizontaal) 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
 $R_{si}$  (dak; warmtestroom naar boven) 0,10 m<sup>2</sup>K/W  
 $R_{se}$  (wand en dak) 0,04 m<sup>2</sup>K/W

### Inwendige scheiding van appartementen naar AOR

| Constructie                  | A<br>[m <sup>2</sup> ] | $R_c$<br>[m <sup>2</sup> K/W] | $U_{c,i}$<br>[W/m <sup>2</sup> K] | $H_{D,for}$<br>[W/k] |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| wand kalkzandsteen           | 199,89                 | 2,500                         | 0,362                             | 94,3                 |
| wand kast appartement type C | 8,84                   | 2,500                         | 0,362                             | 4,2                  |
|                              |                        |                               | 3,846                             | 0,0                  |
| vloer boven verkeersruimte   | 10,24                  | 2,500                         | 0,352                             | 4,8                  |
|                              |                        |                               | 2,941                             | 0,0                  |
|                              |                        |                               | 2,941                             | 0,0                  |
| deuren                       | 17,01                  |                               | 1,650                             | 28,1                 |
|                              |                        |                               | 1,700                             | 0,0                  |
|                              |                        |                               | 0,000                             | 0,0                  |
|                              |                        |                               | 0,000                             | 0,0                  |
|                              |                        |                               | <b>Totaal</b>                     | <b>131,3</b>         |

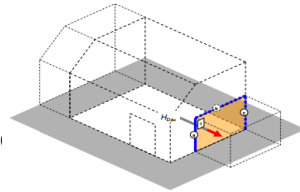
#### Warmteverliescoëfficiënt door transmissie van verwarmd naar AOR

$$H_{D,ju} = \sum A_{T,i} \cdot U_i + \sum k \cdot \psi_k = 131,3 \text{ W/K}$$

#### Warmteverliescoëfficiënt door ventilatie van verwarmd naar AOR

$$H_{V,ju} = (p_a \cdot c_a \cdot V_{ju}) / 3600 = 0 \text{ W/K}$$

Om onderschatting van de warmteverliescoëfficiënt via de onverwarmde ruimte te voorkomen  $H_{V,ju} = 0$  (cf. NTA 8800 en NEN-EN-ISO 13789)



#### Totale warmteverliescoëfficiënt van verwarmd naar AOR

$$H_{ju} = H_{D,ju} + H_{V,ju} = 131,3 \text{ W/K}$$

### Uitwendige scheiding van AOR naar buiten/overige gebruiksfunctie

| Constructie      | A<br>[m <sup>2</sup> ] | $R_c$<br>[m <sup>2</sup> K/W] | $U_{c,i}$<br>[W/m <sup>2</sup> K] | $H_{ue}$<br>[W/k] |
|------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| plat dak         | 16,27                  | 6,300                         | 0,155                             | 5,1               |
| gevel buiten     | 27,34                  | 4,700                         | 0,205                             | 9,7               |
| gevel bergingen  | 19,92                  | 2,500                         | 0,362                             | 9,4               |
|                  |                        |                               | 2,941                             | 0,0               |
|                  |                        |                               | 3,846                             | 0,0               |
| kozijn+glas      | 4,42                   |                               | 1,300                             | 5,7               |
| deuren buiten    | 4,75                   |                               | 2,000                             | 9,5               |
| deuren bergingen | 4,84                   |                               | 2,000                             | 9,7               |
|                  |                        |                               | 0,000                             | 0,0               |
|                  |                        |                               | 0,000                             | 0,0               |
|                  |                        |                               | <b>Totaal</b>                     | <b>49,1</b>       |

#### Warmteverliescoëfficiënt door transmissie van AOR naar buitenlucht

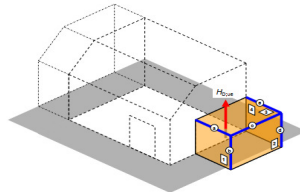
$$H_{D,ue} = \sum A_{T,i} \cdot U_i + \sum k \cdot \psi_k = 49,1 \text{ W/K}$$

#### Warmteverliescoëfficiënt door ventilatie van AOR naar buitenlucht

$$H_{V,ue} \approx 0,5 \cdot H_{D,ue} = 24,6 \text{ W/K}$$

#### Totale warmteverliescoëfficiënt van AOR naar buitenlucht

$$H_{ue} = H_{D,ue} + H_{V,ue} = 73,7 \text{ W/K}$$



### Equivalente warmteweerstand conform C.1.3

#### Totale warmteverlies van verwarmd via een AOR naar buiten

$$H_U = H_{ju} \cdot B_u = 47,2 \text{ W/K}$$

$$B_U = H_{ue} / (H_{ju} + H_{ue}) = 0,360$$

#### Equivalente warmteweerstand van: Wand tussen appartementen en AOR

$$U_{ju,eq} = U_{c,i} \cdot B_u = 0,130 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_{eq} = (1 / U_{ju,eq}) - R_{si} - R_{se} = 7,41 \text{ m}^2\text{K/W}$$

#### Equivalente warmteweerstand van: Vloer tussen appartementen en AOR

$$U_{ju,eq} = U_{c,i} \cdot B_u = 0,127 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_{eq} = (1 / U_{ju,eq}) - R_{si} - R_{se} = 7,56 \text{ m}^2\text{K/W}$$

## **Bijlage 4. Productbladen**

## Productinformatie

# VELUX tuimelvenster GGL



### Producteigenschappen

- Hoge kwaliteit FSC-gecertificeerd geïmpregneerd grenenhouten dakraam, afgelakt met witte verf of blanke acrylaat lak op waterbasis
- Bedieningshandreep aan de bovenzijde voor eenvoudige en veilige bediening ook wanneer er meubels onder het raam zijn geplaatst
- Ventilatieklep met geïntegreerd stof- en insectenfilter
- Onderhoudsvrije lijsten aan de buitenzijde

### Dakhelling

- Voor installatie in dakhellingen tussen 15° en 90°

### Materialen

- Gelamineerd grenenhout
- Glas met geharde buitenruit
- Gelakt aluminium, koper of zink
- VELUX ThermoTechnology™ isolatiemateriaal

### Downloads

Montagehandleidingen, CAD details, 3D BIM objecten, SketchUp objecten, DoP verklaringen etc, vindt u op [www.velux.nl](http://www.velux.nl)

### Certificering



VELUX verleent 10 jaar schriftelijke fabrieksgarantie op VELUX dakramen.

**EUTR** In overeenstemming met de EU Timber Regulation (EUTR), EU regulation 995/2010

**FSC** Alle grenenhouten VELUX dakramen type GGL, GPL, GIL, VFE, GDL en GEL zijn FSC gecertificeerd. Het Forest Stewardship Council (FSC) is een internationaal netwerk dat het verantwoordelijk gebruik van de wereldbossen promoot.

**CE** De CE-markering op een dakraam, lichtkoepel of een geïsoleerde beglazing is de verklaring van de fabrikant dat het product in overeenstemming met de relevante geharmoniseerde Europese normen is vervaardigd, getest en gecontroleerd. Een DoP verklaring kunt u downloaden op [www.velux.nl/ce](http://www.velux.nl/ce)

**REACH** Wij zijn bekend met de Europese REACH regelgeving en kennen onze verplichtingen. Er zijn geen producten die moeten worden geregistreerd volgens de REACH criteria en onze producten bevatten geen stoffen die gevaarlijk zijn voor de gezondheid of het milieu

## Technische waarden

| Beglazing                              |                            | --50 | --70 * | --60 | --66 | --62 |
|----------------------------------------|----------------------------|------|--------|------|------|------|
| <b>Isolatiewaarde complete dakraam</b> | $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] | 1.3  | 1.3    | 1.3  | 1.0  | 0.83 |
| <b>Isolatiewaarde glaselement</b>      | $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K] | 1.0  | 1.0    | 1.0  | 0.5  | 0.5  |
| <b>Isolatiewaarde omgevingsgeluid</b>  | $R_w$ [dB]                 | 32   | 35     | 37   | 37   | 42   |
| <b>Zonnewarmtetotetreding</b>          | $g$ [ ]                    | 0.46 | 0.46   | 0.30 | 0.51 | 0.52 |
| <b>Lichttransmissie</b>                | $\tau_v$ [ ]               | 0.69 | 0.68   | 0.62 | 0.71 | 0.70 |
| <b>UV transmissie</b>                  | $\tau_{uv}$ [ ]            | 0.22 | 0.05   | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| <b>Luchtdoorlaatbaarheid [klasse]</b>  |                            | 4    | 4      | 4    | 4    | 4    |

Thermische isolatie verbeteringen zoals een lagere U-waarde ( $U_w$ ) en een verbeterde lineaire doorgang coëfficiënt Psi waarde ( $\psi$ ) kunnen worden bereikt met behulp van de isolatie kraag BDx en de verdiepte inbouw gootstukken type EDJ en EDN

\* De technische waarden van de inbraakwerende uitvoering 70Q kunt u vinden in de specifieke productinformatie over het GGL 2070Q dakraam.

## Glasopbouw

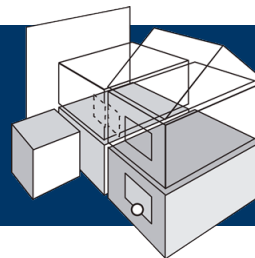
| Beglazing                      | --50                                   | --70 *                                           | --60                                             | --66                                                       | --62                                                       |
|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Glasblad interieurzijde</b> | 4 mm float met lage $\epsilon$ coating | 2 x 3 mm gelamineerd met lage $\epsilon$ coating | 2 x 3 mm gelamineerd met lage $\epsilon$ coating | 2 x 3 mm gelamineerd met lage $\epsilon$ coating           | 2 x 3 mm gelamineerd met lage $\epsilon$ coating           |
| <b>Glasblad midden</b>         | -                                      | -                                                | -                                                | 3 mm thermisch versterkt float met lage $\epsilon$ coating | 3 mm thermisch versterkt float met lage $\epsilon$ coating |
| <b>Glasblad buitenzijde</b>    | 4 mm gehard                            | 4 mm gehard                                      | 6 mm gehard met coatings                         | 4 mm gehard met coatings                                   | 8 mm gehard met coating                                    |
| <b>Spouw</b>                   | 16 mm                                  | 15 mm                                            | 15 mm                                            | 2 x 12 mm                                                  | 2 x 10 mm                                                  |
| <b>Glastype</b>                | Dubbel                                 | Dubbel                                           | Dubbel                                           | Triple                                                     | Triple                                                     |
| <b>Gasvulling</b>              | Argon                                  | Argon                                            | Argon                                            | Krypton                                                    | Krypton                                                    |

## **Bijlage 5. SBR-referentiedetails**

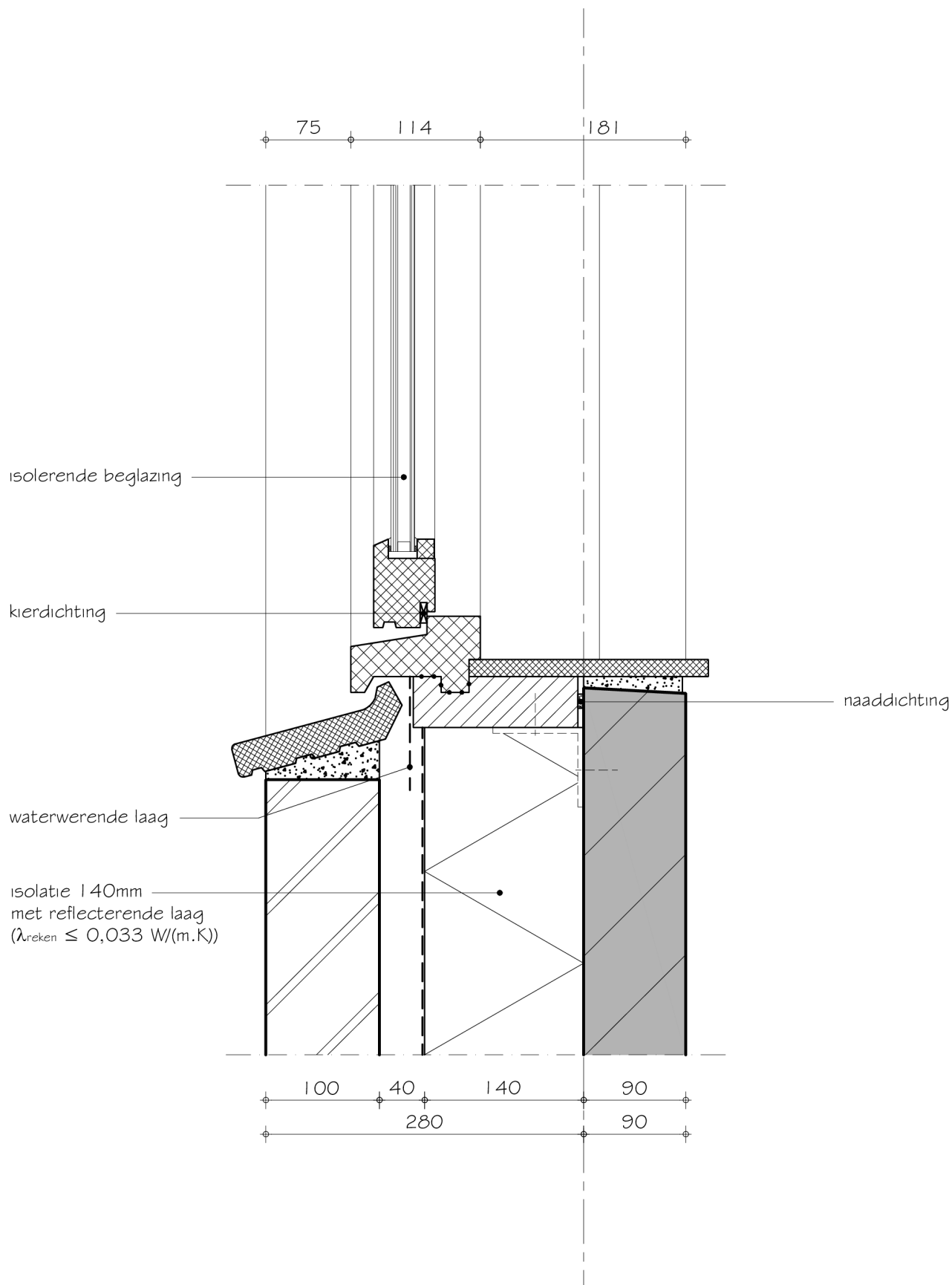
# SBR-Referentiedetails Woningbouw

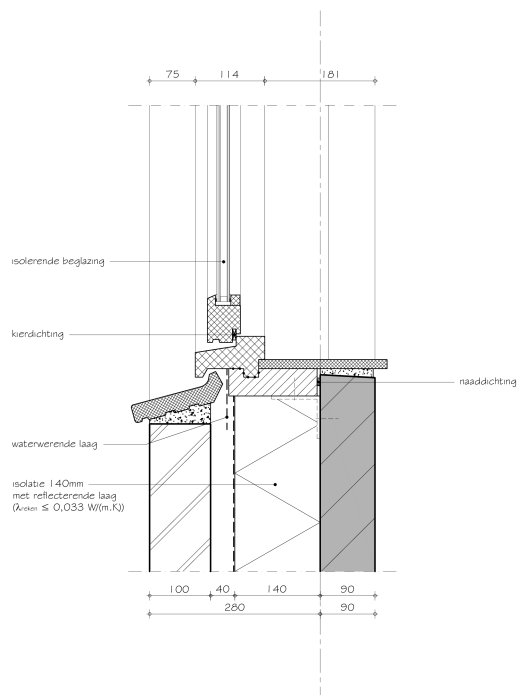
Omschrijving : langsgevel - onderkant kozijn  
 Draagstructuur : meerdere draagstructuren mogelijk  
 Opbouw langsgevel : betonnen binnenspouwblad en gemetseld buitenspouwblad  
 Variant-detail : houten kozijn

Toepassing : woning en woongebouw  
 Tekeningsschaal : 1:5



201.0.5.01





## Bouwfysische prestaties

| Bouwdelen          |             |                                 |
|--------------------|-------------|---------------------------------|
| <b>gevel</b>       |             |                                 |
| $R_C$              | 4,50        | $(m^2 \cdot K)/W$               |
| <b>raam</b>        |             |                                 |
| $U_{0,13}$         | $\leq 1,65$ | $W/(m^2 \cdot K)$               |
| <b>Knooppunten</b> |             |                                 |
| $\Psi_k$           | 0,023       | $W/(m^1 \cdot K)$               |
| $f_{n;0,25}$       | $\geq 0,65$ |                                 |
| $C_{vast}$         | 0,025       | $dm^3/(s \cdot m^1 \cdot Pa^n)$ |
| $C_{draaiend}$     | 0,12        | $dm^3/(s \cdot m^1 \cdot Pa^n)$ |

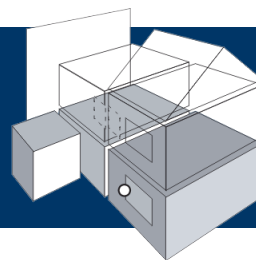
## Ontwerp

- Schrijf ter voorkoming van houtrot een duurzame behandeling voor van het hout dat in een vochtige omgeving (bijv. in niet-controleerbare luchtsponwen) wordt toegepast.
- Geef de spouwlat 5 à 10 mm breder aan dan de isolatiedikte (de maat is afhankelijk van de tolerantie tussen spouwlat en binnenspouwblad). Daardoor hangt het waterwerende folie ten minste 10 mm vrij van de isolatie. [art. 3.21](#)
- Geef ter voorkoming van houtrot aan dat de raamdorpelsteen aan de voorzijde losgehouden moet worden van de onderdorpel.
- Geef ter voorkoming van vervuiling van de gevel goede waterafvoermogelijkheden aan. Aandachtspunten zijn waterslagen met kopschotjes en 30 mm overstek en eindraamdorpelstenen met waterafvoermogelijkheid.
- Schrijf voor dat de openingen in uitwendige scheidingsconstructies niet groter mogen zijn dan 10 mm (voorkomen toetreding ongedierte). Aandachtspunten: dakvoet, nok, hoekkeper, kilgoten, open stootvoegen, gevelbeplating. [art. 3.69](#)
- In het gevelmetselwerk zijn geen ventilatie-openingen nodig om de luchtsponw te ventileren. Bij de berekening van de  $R_C$ -waarde is uitgegaan van een zwak geventileerde spouw. Indien het aantal mm<sup>2</sup> ventilatieopening per m<sup>2</sup> gevel kleiner dan 500mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> bedraagt, mag de spouw als een niet-geventileerde spouw worden beschouwd. Indien een reflecterende folie op de spouwisolatie wordt toegepast mag de  $R_C$ -waarde van een niet-geventileerde spouw met 0,12 m<sup>2</sup>K/W verhoogd worden. [art. 5.3](#)
- Geef bij voorkeur de luchtdichting in een 'aanslag' en in één vlak aan. Verschuiven tijdens de montage en onderbroken dichtingen worden hiermee voorkomen. Bereken de voegafmetingen in relatie met het gewenste dichtingsmateriaal. [art. 5.4](#)
- Schrijf in verband met de gewenste luchtdichtheid (zie ook de EPC-berekening) goed knevelende 2- en 3-puntssluitingen voor. [art. 5.4/5.2](#)
- Geef in verband met het correct kunnen aanbrengen van de luchtdichting een tolerantie van 5 mm aan tussen spouwlat en binnenspouwblad. [art. 5.4](#)

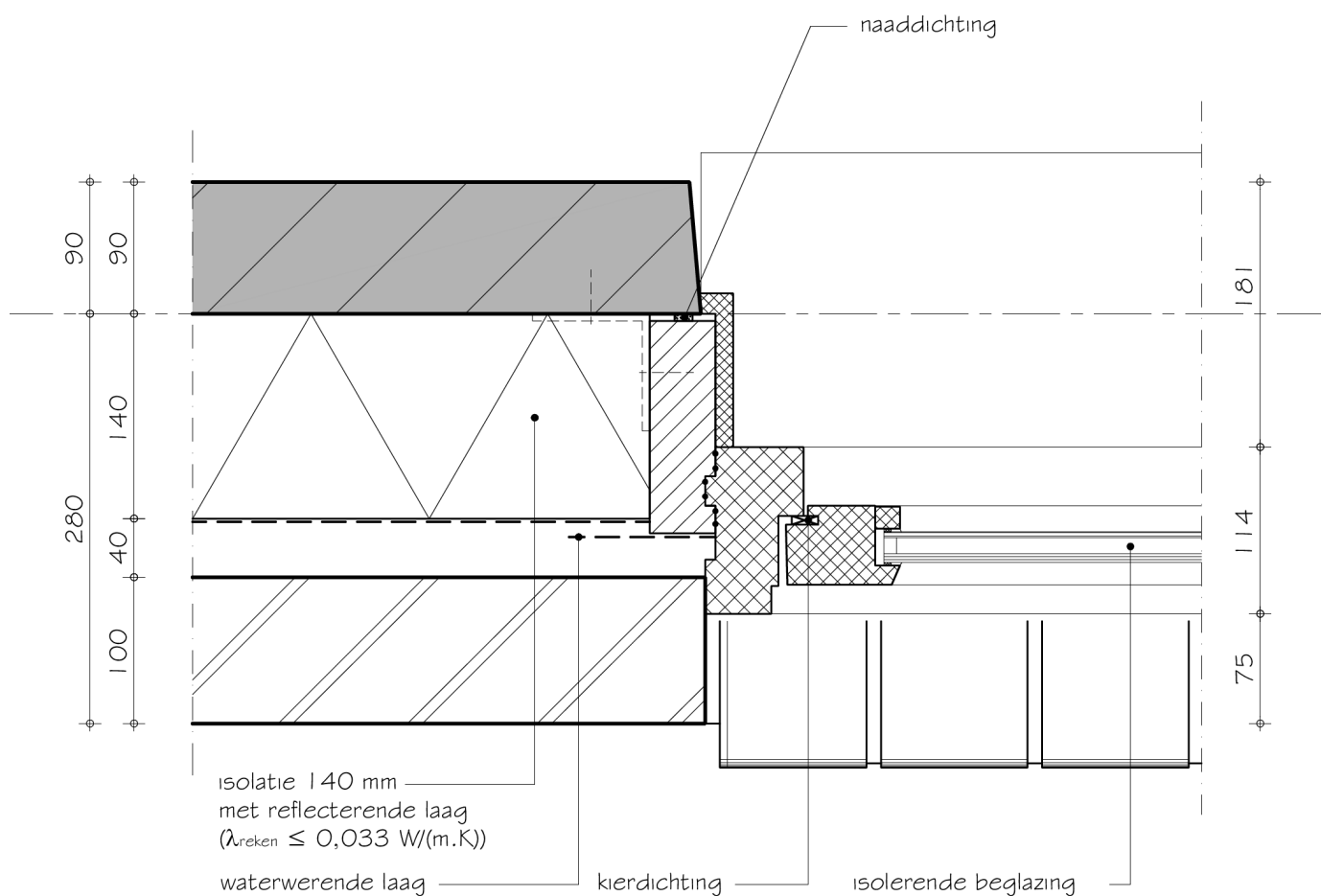
# SBR-Referentiedetails Woningbouw

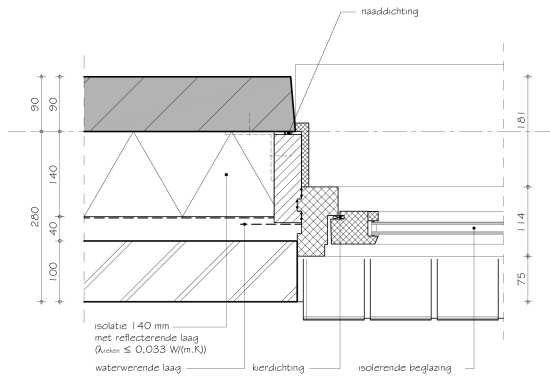
Omschrijving : langsgevel - zijkant kozijn  
Draagstructuur : meerdere draagstructuren mogelijk  
Opbouw langsgevel : betonnen binnenspouwblad en gemetseld buitenspouwblad  
Variant-detail : houten kozijn

Toepassing : woning en woongebouw  
Tekeningsschaal : 1:5



202.0.5.01





## Bouwfysische prestaties

| Bouwdelen          |             |                                 |
|--------------------|-------------|---------------------------------|
| <b>gevel</b>       |             |                                 |
| $R_C$              | 4,50        | $(m^2 \cdot K)/W$               |
| <b>raam</b>        |             |                                 |
| $U_{0,13}$         | $\leq 1,65$ | $W/(m^2 \cdot K)$               |
| <b>Knooppunten</b> |             |                                 |
| $\Psi_k$           | 0,027       | $W/(m \cdot K)$                 |
| $f_{n;0,25}$       | $\geq 0,65$ |                                 |
| $C_{vast}$         | 0,025       | $dm^3/(s \cdot m^1 \cdot Pa^n)$ |
| $C_{draaiend}$     | 0,12        | $dm^3/(s \cdot m^1 \cdot Pa^n)$ |

## Ontwerp

- Ontwerp een luchtsponw van  $\geq 40$  mm, zodat in de praktijk een luchtsponw van  $\geq 30$  mm wordt gerealiseerd (zie NPR 2652). [art. 3.21](#)
- Schrijf ter voorkoming van houtrot een duurzame behandeling voor van het hout dat in een vochtige omgeving (bijv. in niet-controleerbare luchtsponwen) wordt toegepast.
- Geef de sponwlat 5 à 10 mm breder aan dan de isolatiedikte (de maat is afhankelijk van de tolerantie tussen sponwlat en binnensponwblad). Daardoor hangt het waterwerende folie ten minste 10 mm vrij van de isolatie. [art. 3.21](#)
- Geef ter voorkoming van vervuiling van de gevel goede waterafvoermogelijkheden aan. Aandachtspunten zijn waterslagen met kopschotjes en 30 mm overstek en eindraamdorpelstenen met waterafvoermogelijkheid.
- Geef bij voorkeur de luchtdichting in een 'aanslag' en in één vlak aan. Verschuiven tijdens de montage en onderbroken dichtingen worden hiermee voorkomen. Bereken de voegafmetingen in relatie met het gewenste dichtingsmateriaal. [art. 5.4](#)
- Schrijf in verband met de gewenste luchtdichtheid (zie ook de EPC-berekening) goed knevelende 2- en 3-puntssluitingen voor. [art. 5.4/5.2](#)
- Geef in verband met het correct kunnen aanbrengen van de luchtdichting een tolerantie van 5 mm aan tussen sponwlat en binnensponwblad. [art. 5.4](#)

## Voorbereiding

- Vraag tijdig de meest recente uitvoeringsinstructies op en bespreek deze met de uitvoerende medewerkers.
- Laat in verband met de gebruikelijke weersomstandigheden zoveel mogelijk luchtdichtingen in de fabriek/werkplaats aanbrengen. Houd rekening met de gebruikelijke toleranties. [art. 5.4](#)

#### Uitvoering

- Breng waterwerende (of waterdichte) lagen dakpansgewijs aan. [art. 3.21](#)
- Vanwege het gegeven dat het hout in de spouw voor onderhoud niet meer bereikbaar is en de vochtigheid meestal hoog is, moet het hout worden behandeld (laagdikte 80 µm) of moet het hout van voldoende duurzaamheid worden toegepast.
- Vermijd naden tussen de isolatieplaten onderling en tussen de isolatieplaten en de aansluitende constructies [art. 5.3](#) waardoor de isolatiewaarde vermindert. Isolatie zorgvuldig maatvoeren, afsnijden en zonodig bij de hoeken dichtbinden.
- Breng de isolatieplaten aan de spouwzijde in één vlak aan en isoleer niet hoger en verder dan tot waar die dag wordt gemetseld om vochttoetreding en beschadiging te voorkomen. Na het metselen en tijdens neerslag spouwen en metselwerk afdekken. [art. 5.3](#)
- Voorkom onvoldoende luchtdichting en tocht door het hang- en sluitwerk goed knevelend (denk aan de bedienbaarheid) af te stellen. [art. 5.4](#)

#### Vorbereiding

- Vraag tijdig de meest recente uitvoeringsinstructies op en bespreek deze met de uitvoerende medewerkers.
- Bepaal in overleg met de leveranciers (en of constructeur/architect) van gemetselde buitenspouwbladen, lateien en metselwerkondersteuning, de plaats en uitvoering van de dilatatievoegen. Ter plaatse van de bouwmuur zal het buitenmetselwerk gedilateerd moeten worden (behalve bij kleine penanten max. lengte 0,50 m). [art. 3.16/3.17](#)
- Laat in verband met de gebruikelijke weersomstandigheden zoveel mogelijk luchtdichtingen in de fabriek/werkplaats aanbrengen. Houd rekening met de gebruikelijke toleranties. [art. 5.4](#)

#### Uitvoering

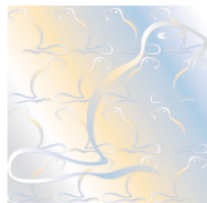
- Voorkom een capillaire naad tussen kozijn en de klik van de raamdorpel door een stellat bij het metselen van de raamdorpelsteen te gebruiken of gebruik kunststof afstandhouders. Een opening van 8 mm is voldoende. [art. 3.21](#)
- Breng waterwerende (of waterdichte) lagen dakpansgewijs aan. [art. 3.21](#)
- Vanwege het gegeven dat het hout in de spouw voor onderhoud niet meer bereikbaar is en de vochtigheid meestal hoog is, moet het hout worden behandeld (laagdikte 80 mu) of moet het hout van voldoende duurzaamheid worden toegepast.
- Maak de open stootvoegen (en andere openingen in de uitwendige scheidingsconstructies) niet breder dan 10 mm of breng een roostertje, vogelschrootprofiel of gaas aan om toetreding van ongedierte te beperken. [art. 3.69/3.70](#)
- Vermijd naden tussen de isolatieplaten onderling en tussen de isolatieplaten en de aansluitende constructies waardoor de isolatiewaarde vermindert. Isolatie zorgvuldig maatvoeren, afsnijden en zonodig bij de hoeken dichtbinden. [art. 5.3](#)
- Breng de isolatieplaten aan de spouwzijde in één vlak aan en isoleer niet hoger en verder dan tot waar die dag wordt gemetseld om vochttoetreding en beschadiging te voorkomen. Na het metselen en tijdens neerslag spouwen en metselwerk afdekken. [art. 5.3](#)
- Voorkom onvoldoende luchtdichting en tocht door het hang- en sluitwerk goed knevelend (denk aan de bedienbaarheid) af te stellen. [art. 5.4](#)

## **Bijlage 6. Gebruikte verklaringen**

| Codering:                   | 20201719GK                              |                           |                                          |                                                              |                |                  |
|-----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| Betreft:                    | Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring     |                           |                                          |                                                              |                |                  |
| Toepassing:                 | NTA 8800                                |                           |                                          |                                                              |                |                  |
| Fabrikanten:                | REC Solar EMEA GmbH                     |                           |                                          |                                                              |                |                  |
| Leverancier:                | REC Solar EMEA GmbH                     |                           |                                          |                                                              |                |                  |
| Categorie:                  | PV-panelen                              |                           |                                          |                                                              |                |                  |
| Ingangsdatum verklaring:    | 14-4-2020 laatste toegevoegd 25-05-2023 |                           |                                          |                                                              |                |                  |
| Geldigheidsduur verklaring: |                                         |                           |                                          |                                                              |                |                  |
| Blad                        | 1 van 1                                 |                           |                                          |                                                              |                |                  |
| PV-paneel                   |                                         | Piek vermogen paneel [Wp] | Oppervlakte per paneel (m <sup>2</sup> ) | Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]* |                | Datum toegevoegd |
| Merk                        | Type                                    |                           |                                          | NTA 8800: 2020                                               | NTA 8800: 2022 |                  |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC355AA Black                          | 355                       | 1,75                                     | n.v.t.                                                       | 202,86         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC410AA Pure                           | 410                       | 1,85                                     | n.v.t.                                                       | 221,62         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC410 AA Pure-R                        | 410                       | 1,93                                     | n.v.t.                                                       | 212,44         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC420 AA Pure-R                        | 420                       | 1,93                                     | n.v.t.                                                       | 217,62         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC430 AA Pure-R                        | 430                       | 1,93                                     | n.v.t.                                                       | 222,80         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC400TP5                               | 400                       | 1,97                                     | n.v.t.                                                       | 203,05         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC405TP5                               | 405                       | 1,97                                     | n.v.t.                                                       | 205,58         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC410TP5                               | 410                       | 1,97                                     | n.v.t.                                                       | 208,12         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC395TP5 Black                         | 395                       | 1,97                                     | n.v.t.                                                       | 200,51         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC400TP5 Black                         | 400                       | 1,97                                     | n.v.t.                                                       | 203,05         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC405TP5 Black                         | 405                       | 1,97                                     | n.v.t.                                                       | 205,58         | 25-05-23         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC360TP4 BLK                           | 360                       | 1,83                                     | 195                                                          | 196,72         | 21-03-22         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC365TP4 BLK                           | 365                       | 1,83                                     | 195                                                          | 199,45         | 21-03-22         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC370TP4                               | 370                       | 1,83                                     | 200                                                          | 202,19         | 21-03-22         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC375TP4                               | 375                       | 1,83                                     | 205                                                          | 204,92         | 21-03-22         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC395AA Pure                           | 395                       | 1,85                                     | 210                                                          | 213,51         | 21-03-22         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC400AA Pure                           | 400                       | 1,85                                     | 215                                                          | 216,22         | 21-03-22         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC405AA Pure                           | 405                       | 1,85                                     | 215                                                          | 218,92         | 21-03-22         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC320NP BLK                            | 320                       | 1,67                                     | 190                                                          | 191,62         | 14-04-20         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC325NP                                | 325                       | 1,67                                     | 190                                                          | 194,61         | 14-04-20         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC330NP                                | 330                       | 1,67                                     | 195                                                          | 197,60         | 14-04-20         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC365AA                                | 365                       | 1,75                                     | 205                                                          | 208,57         | 14-04-20         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC370AA                                | 370                       | 1,75                                     | 210                                                          | 211,43         | 14-04-20         |
| REC Solar EMEA GmbH         | REC360AA BLK                            | 360                       | 1,75                                     | 205                                                          | 205,71         | 14-04-20         |

\* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m<sup>2</sup> naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m<sup>2</sup> afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m<sup>2</sup> uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m<sup>2</sup> uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.



|            |            |                |            |
|------------|------------|----------------|------------|
| nummer     | 109063/02  | Vervangt       | 109063/01  |
| Uitgegeven | 01-09-2021 | Eerste uitgave | 17-08-2021 |
| Geldig tot | --         | Rapportnummer  | 200701290  |

Kwaliteitsverklaring

## Opwekkingsrendement verwarming en hulpenergie onder praktijkomstandigheden

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

### Inventum Technologies B.V.

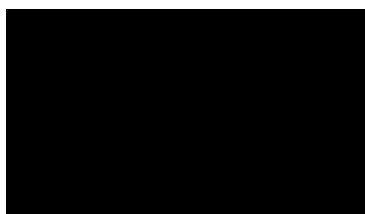
Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.

Het product is beoordeeld conform de NTA 8800-2020.

De gegeven invoerwaarden kunnen worden gebruikt voor de berekening van het opwekkingsrendement voor verwarming en hulpenergie onder praktijkomstandigheden in het kader van de NTA 8800.

#### PRODUCTNAAM

**Modul-AIR Blue 5.0**  
**(monovalent bedrijf)**



Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.  
Wilmersdorf 50  
Postbus 137  
7300 AC APELDOORN  
Tel. +31 88 99 83 393  
E-mail [info@kiwa.com](mailto:info@kiwa.com)  
[www.kiwa.com](http://www.kiwa.com)

Inventum Technologies B.V.  
Kaagschip 25  
3991 CS Houten  
Tel. 030-2748484  
Fax. 030-2748485  
E-mail: [info@inventum.com](mailto:info@inventum.com)  
[www.inventum.com](http://www.inventum.com)

## Modul-AIR Blue 5.0:

### OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;hp;si}$ , ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen in bijlage 1 t/m 6 staat voor de modulerende combi-lucht/water-warmtepomp Modul-AIR Blue 5.0, bestaande uit enkel een binnenunit, het opwekkingsrendement  $\eta_{H;gen;hp;si}$ , uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie  $F_{H;gen;si,gpref}$  en de hulpenergie  $W_{H;aux}$  voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ( $WLE, Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$ ) of met een hoog energiegebruik ( $WHE, Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$ );
- De warmtebehoefte  $Q_{H;dis;nren}$  van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur  $\theta_{sup}$  van het verwarmingssysteem.

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming, die zijn bepaald volgens NTA 8800 bijlage Q, mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 9.27 van de NTA 8800 worden gegeven. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte  $Q_{H;dis;nren}$  lineair worden geïnterpoleerd.

De berekeningen zijn conform de NTA 8800:2020 uitgevoerd met de rekentool versie 5.5c, zoals uitgegeven op 12 mei 2021 door Vereniging Warmtepompen.

#### *Uitgangspunten:*

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met ventilatielucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

#### *Hulpenergie:*

De in de volgende tabellen van bijlage 1 t/m 4 gegeven waarden voor de elektrische hulpenergie  $W_{H;aux}$  zijn berekend zijn conform de NTA 8800:2020;

Luchtdebiet 90m<sup>3</sup>/h:  $B_{nom} = 0,599(\text{kW})$  en de factoren  $A=123$ ,  $B=0,0072$  en  $C=0,7$ .

Luchtdebiet 180m<sup>3</sup>/h:  $B_{nom} = 1,320(\text{kW})$  en de factoren  $A=123$ ,  $B=0,0125$  en  $C=0,7$ .

luchtdebiet 250m<sup>3</sup>/h:  $B_{nom} = 1,429(\text{kW})$  en de factoren  $A=123$ ,  $B=0,0145$  en  $C=0,7$ .

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het verbruik van de elektronica van de warmtepomp gedurende het hele jaar.
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

In de volgende tabellen in bijlage 7 zijn de waarden gegeven voor de elektrische hulpenergie voor ventilatie.

Het hulpenergiegebruik genoemd in deze verklaring betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

|                      |                                                                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ | is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;                                                  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ | is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;                                                        |
| $Q_{H;nd}$           | is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in kWh per jaar;                                                                                       |
| $A_{g;tot}$          | is het gebruiksoppervlak van de woning, in m <sup>2</sup> ;                                                                                                  |
| $\theta_{sup}$       | is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;                                                   |
| $Q_{H;dis;nren}$     | is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in kWh per jaar;                                                                     |
| $W_{H;aux}$          | is de hoeveelheid elektrische hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in kWh per jaar. |

Het nominale verwarmingsvermogen van de Modul-AIR Blue 5.0 warmtepomp bedraagt 4,60 kW (bij EN 14511 conditie L20/W35, en een luchtdebiet van 250m<sup>3</sup>/h).

Het minimale verwarmingsvermogen  $P_{h;hp;min}$  bedraagt 1,20 kW (bij EN 14511-conditie L20/W24 en 70dm<sup>3</sup>/s luchtdebiet).

Het luchtdebiet van het toestel wordt door Inventum ingesteld op 0,36 \* Ag met een minimum van 25 dm<sup>3</sup>/s. Voor afwijkende luchtdebieten mag tussen de waarden op deze verklaring rechtlijnig worden geïnterpoleerd.

## Bijlage 1.

### Modul-AIR Blue 5.0:

### OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$ , ENERGIEFRACTIE

### $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

#### Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$ ,  $25 \text{ dm}^3/\text{s}$  ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 1:  $\eta_{H;gen;hp;si}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si,gpref}$ ,  $W_{H;aux}$  en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$

|                                                         | Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar] |       |       |       |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                                                         | 694                                               | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$                    |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,754                                             | 4,754 | 4,581 | 3,766 | 3,423  | 3,361  | 3,338  | 3,306  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,896 | 0,585  | 0,418  | 0,323  | 0,264  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 128   | 133   | 145   | 155    | 158    | 160    | 161    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 242                                               | 484   | 968   | 1792  | 2468   | 2696   | 2802   | 2876   |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,616                                             | 4,616 | 4,467 | 3,691 | 3,364  | 3,309  | 3,287  | 3,257  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,905 | 0,593  | 0,423  | 0,327  | 0,267  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 128   | 133   | 146   | 156    | 159    | 161    | 162    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 242                                               | 483   | 966   | 1801  | 2489   | 2718   | 2825   | 2900   |
| $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,358                                             | 4,358 | 4,258 | 3,577 | 3,265  | 3,220  | 3,199  | 3,173  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,916 | 0,605  | 0,432  | 0,333  | 0,272  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 128   | 134   | 147   | 158    | 161    | 163    | 164    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 240                                               | 479   | 959   | 1806  | 2517   | 2749   | 2858   | 2933   |
| $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,058                                             | 4,058 | 4,023 | 3,449 | 3,162  | 3,127  | 3,109  | 3,086  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,928 | 0,617  | 0,440  | 0,340  | 0,277  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 126                                               | 129   | 135   | 148   | 160    | 163    | 165    | 166    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 237                                               | 474   | 947   | 1803  | 2538   | 2771   | 2882   | 2958   |
| $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 3,923                                             | 3,923 | 3,921 | 3,395 | 3,120  | 3,089  | 3,072  | 3,050  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,933 | 0,622  | 0,443  | 0,343  | 0,279  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 126                                               | 129   | 135   | 149   | 161    | 164    | 165    | 167    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 235                                               | 471   | 941   | 1799  | 2543   | 2777   | 2889   | 2965   |
| $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 3,529                                             | 3,530 | 3,642 | 3,257 | 3,019  | 2,992  | 2,977  | 2,959  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,944 | 0,633  | 0,452  | 0,349  | 0,285  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 126                                               | 129   | 136   | 150   | 163    | 166    | 168    | 169    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 231                                               | 462   | 923   | 1782  | 2545   | 2785   | 2899   | 2976   |

Tabel 2:  $P_{H;hp;pr;\theta_i}$  (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur  $\theta_{buiten}$  en cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$  voor een ventilatie-debiet van 25 dm<sup>3</sup>/s

|                                      | $\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$ | $30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$ | $35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$ | $40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$ | $45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$ | $50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$ | $55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$ | $65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$ |
|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$ | $P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$     |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |
| 16                                   | 1,48                                   | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        |                                                             |                                                             |
| 15                                   | 1,48                                   | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        |                                                             |                                                             |
| 14                                   | 1,48                                   | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        |                                                             |                                                             |
| 13                                   | 1,48                                   | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        |                                                             |                                                             |
| 12                                   | 1,48                                   | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        | 1,48                                                        |                                                             |                                                             |
| 11                                   | 1,49                                   | 1,49                                                        | 1,50                                                        | 1,50                                                        | 1,50                                                        | 1,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 10                                   | 1,50                                   | 1,50                                                        | 1,51                                                        | 1,52                                                        | 1,53                                                        | 1,54                                                        |                                                             |                                                             |
| 9                                    | 1,50                                   | 1,51                                                        | 1,53                                                        | 1,54                                                        | 1,55                                                        | 1,56                                                        |                                                             |                                                             |
| 8                                    | 1,51                                   | 1,52                                                        | 1,54                                                        | 1,56                                                        | 1,57                                                        | 1,59                                                        |                                                             |                                                             |
| 7                                    | 1,52                                   | 1,53                                                        | 1,55                                                        | 1,58                                                        | 1,59                                                        | 1,61                                                        |                                                             |                                                             |
| 6                                    | 1,52                                   | 1,54                                                        | 1,57                                                        | 1,60                                                        | 1,61                                                        | 1,64                                                        |                                                             |                                                             |
| 5                                    | 1,53                                   | 1,55                                                        | 1,58                                                        | 1,62                                                        | 1,63                                                        | 1,66                                                        |                                                             |                                                             |
| 4                                    | 1,54                                   | 1,56                                                        | 1,60                                                        | 1,64                                                        | 1,65                                                        | 1,69                                                        |                                                             |                                                             |
| 3                                    | 1,54                                   | 1,57                                                        | 1,61                                                        | 1,66                                                        | 1,67                                                        | 1,71                                                        |                                                             |                                                             |
| 2                                    | 1,55                                   | 1,58                                                        | 1,63                                                        | 1,67                                                        | 1,69                                                        | 1,74                                                        |                                                             |                                                             |
| 1                                    | 1,56                                   | 1,59                                                        | 1,64                                                        | 1,69                                                        | 1,71                                                        | 1,77                                                        |                                                             |                                                             |
| 0                                    | 1,56                                   | 1,60                                                        | 1,66                                                        | 1,71                                                        | 1,73                                                        | 1,79                                                        |                                                             |                                                             |
| -1                                   | 1,57                                   | 1,61                                                        | 1,67                                                        | 1,73                                                        | 1,76                                                        | 1,82                                                        |                                                             |                                                             |
| -2                                   | 1,58                                   | 1,62                                                        | 1,68                                                        | 1,75                                                        | 1,78                                                        | 1,84                                                        |                                                             |                                                             |
| -3                                   | 1,58                                   | 1,63                                                        | 1,70                                                        | 1,77                                                        | 1,80                                                        | 1,87                                                        |                                                             |                                                             |
| -4                                   | 1,59                                   | 1,64                                                        | 1,71                                                        | 1,79                                                        | 1,82                                                        | 1,89                                                        |                                                             |                                                             |
| -5                                   | 1,60                                   | 1,64                                                        | 1,73                                                        | 1,81                                                        | 1,84                                                        | 1,92                                                        |                                                             |                                                             |
| -6                                   | 1,60                                   | 1,66                                                        | 1,74                                                        | 1,83                                                        | 1,86                                                        | 1,95                                                        |                                                             |                                                             |
| -7                                   | 1,61                                   | 1,66                                                        | 1,76                                                        | 1,85                                                        | 1,88                                                        | 1,97                                                        |                                                             |                                                             |
| -8                                   | 1,62                                   | 1,67                                                        | 1,77                                                        | 1,86                                                        | 1,90                                                        | 2,00                                                        |                                                             |                                                             |
| -9                                   | 1,62                                   | 1,68                                                        | 1,78                                                        | 1,88                                                        | 1,92                                                        | 2,02                                                        |                                                             |                                                             |
| -10                                  | 1,63                                   | 1,69                                                        | 1,80                                                        | 1,90                                                        | 1,94                                                        | 2,05                                                        |                                                             |                                                             |

## Bijlage 2.

### Modul-AIR Blue 5.0:

### OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$ , ENERGIEFRACTIE

### $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

### Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$ ,  $25 \text{ dm}^3/\text{s}$  ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 3:  $\eta_{H;gen;hp;si}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si,gpref}$ ,  $W_{H;aux}$  en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$

|                                                         | Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar] |       |       |       |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                                                         | 694                                               | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$                    |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,787                                             | 4,787 | 4,746 | 3,970 | 3,459  | 3,373  | 3,340  | 3,315  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,963 | 0,669  | 0,481  | 0,371  | 0,302  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 128   | 133   | 146   | 160    | 164    | 165    | 166    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 256                                               | 513   | 1025  | 2004  | 2952   | 3251   | 3382   | 3455   |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,663                                             | 4,663 | 4,628 | 3,902 | 3,408  | 3,325  | 3,295  | 3,272  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,969 | 0,677  | 0,486  | 0,375  | 0,305  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 128   | 133   | 146   | 161    | 165    | 166    | 167    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 256                                               | 512   | 1023  | 2008  | 2973   | 3275   | 3406   | 3479   |
| $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,433                                             | 4,433 | 4,414 | 3,792 | 3,319  | 3,243  | 3,218  | 3,197  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,976 | 0,689  | 0,495  | 0,382  | 0,310  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 128   | 134   | 147   | 162    | 167    | 168    | 169    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 254                                               | 508   | 1017  | 2006  | 3001   | 3308   | 3439   | 3512   |
| $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,163                                             | 4,163 | 4,171 | 3,672 | 3,227  | 3,159  | 3,137  | 3,119  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,983 | 0,701  | 0,503  | 0,388  | 0,315  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 126                                               | 128   | 134   | 148   | 164    | 169    | 170    | 171    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 252                                               | 503   | 1007  | 1995  | 3021   | 3333   | 3464   | 3537   |
| $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,040                                             | 4,040 | 4,063 | 3,625 | 3,189  | 3,124  | 3,103  | 3,086  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,985 | 0,706  | 0,507  | 0,391  | 0,317  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 126                                               | 129   | 134   | 149   | 165    | 169    | 171    | 172    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 250                                               | 501   | 1001  | 1988  | 3027   | 3340   | 3471   | 3544   |
| $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 3,682                                             | 3,682 | 3,765 | 3,491 | 3,091  | 3,034  | 3,017  | 3,003  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 0,990 | 0,718  | 0,515  | 0,397  | 0,323  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 126                                               | 129   | 135   | 150   | 167    | 172    | 173    | 174    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 246                                               | 493   | 985   | 1963  | 3032   | 3351   | 3482   | 3555   |

Tabel 4:  $P_{H;hp;pr;\theta_i}$  (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur  $\theta_{buiten}$  en cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$  voor een ventilatie-debiet van 25 dm<sup>3</sup>/s

|                                    | $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$ | $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ | $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ | $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ | $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ | $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ | $55^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^\circ\text{C}$ | $65^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^\circ\text{C}$ |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| $\theta_{buiten} [^\circ\text{C}]$ | $P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$   |                                                         |                                                         |                                                         |                                                         |                                                         |                                                         |                                                         |
| 16                                 | 1,48                                 | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    |                                                         |                                                         |
| 15                                 | 1,48                                 | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    |                                                         |                                                         |
| 14                                 | 1,48                                 | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    |                                                         |                                                         |
| 13                                 | 1,48                                 | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    |                                                         |                                                         |
| 12                                 | 1,48                                 | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    | 1,48                                                    |                                                         |                                                         |
| 11                                 | 1,49                                 | 1,49                                                    | 1,50                                                    | 1,50                                                    | 1,50                                                    | 1,51                                                    |                                                         |                                                         |
| 10                                 | 1,50                                 | 1,50                                                    | 1,51                                                    | 1,52                                                    | 1,53                                                    | 1,54                                                    |                                                         |                                                         |
| 9                                  | 1,50                                 | 1,51                                                    | 1,53                                                    | 1,54                                                    | 1,55                                                    | 1,56                                                    |                                                         |                                                         |
| 8                                  | 1,51                                 | 1,52                                                    | 1,54                                                    | 1,56                                                    | 1,57                                                    | 1,59                                                    |                                                         |                                                         |
| 7                                  | 1,52                                 | 1,53                                                    | 1,55                                                    | 1,58                                                    | 1,59                                                    | 1,61                                                    |                                                         |                                                         |
| 6                                  | 1,52                                 | 1,54                                                    | 1,57                                                    | 1,60                                                    | 1,61                                                    | 1,64                                                    |                                                         |                                                         |
| 5                                  | 1,53                                 | 1,55                                                    | 1,58                                                    | 1,62                                                    | 1,63                                                    | 1,66                                                    |                                                         |                                                         |
| 4                                  | 1,54                                 | 1,56                                                    | 1,60                                                    | 1,64                                                    | 1,65                                                    | 1,69                                                    |                                                         |                                                         |
| 3                                  | 1,54                                 | 1,57                                                    | 1,61                                                    | 1,66                                                    | 1,67                                                    | 1,71                                                    |                                                         |                                                         |
| 2                                  | 1,55                                 | 1,58                                                    | 1,63                                                    | 1,67                                                    | 1,69                                                    | 1,74                                                    |                                                         |                                                         |
| 1                                  | 1,56                                 | 1,59                                                    | 1,64                                                    | 1,69                                                    | 1,71                                                    | 1,77                                                    |                                                         |                                                         |
| 0                                  | 1,56                                 | 1,60                                                    | 1,66                                                    | 1,71                                                    | 1,73                                                    | 1,79                                                    |                                                         |                                                         |
| -1                                 | 1,57                                 | 1,61                                                    | 1,67                                                    | 1,73                                                    | 1,76                                                    | 1,82                                                    |                                                         |                                                         |
| -2                                 | 1,58                                 | 1,62                                                    | 1,68                                                    | 1,75                                                    | 1,78                                                    | 1,84                                                    |                                                         |                                                         |
| -3                                 | 1,58                                 | 1,63                                                    | 1,70                                                    | 1,77                                                    | 1,80                                                    | 1,87                                                    |                                                         |                                                         |
| -4                                 | 1,59                                 | 1,64                                                    | 1,71                                                    | 1,79                                                    | 1,82                                                    | 1,89                                                    |                                                         |                                                         |
| -5                                 | 1,60                                 | 1,64                                                    | 1,73                                                    | 1,81                                                    | 1,84                                                    | 1,92                                                    |                                                         |                                                         |
| -6                                 | 1,60                                 | 1,66                                                    | 1,74                                                    | 1,83                                                    | 1,86                                                    | 1,95                                                    |                                                         |                                                         |
| -7                                 | 1,61                                 | 1,66                                                    | 1,76                                                    | 1,85                                                    | 1,88                                                    | 1,97                                                    |                                                         |                                                         |
| -8                                 | 1,62                                 | 1,67                                                    | 1,77                                                    | 1,86                                                    | 1,90                                                    | 2,00                                                    |                                                         |                                                         |
| -9                                 | 1,62                                 | 1,68                                                    | 1,78                                                    | 1,88                                                    | 1,92                                                    | 2,02                                                    |                                                         |                                                         |
| -10                                | 1,63                                 | 1,69                                                    | 1,80                                                    | 1,90                                                    | 1,94                                                    | 2,05                                                    |                                                         |                                                         |

### Bijlage 3.

#### Modul-AIR Blue 5.0:

#### OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$ , ENERGIEFRACTIE

#### $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

#### Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$ ,  $50 \text{ dm}^3/\text{s}$  ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 1:  $\eta_{H;gen;hp;si}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si,gpref}$ ,  $W_{H;aux}$  en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$

|                                                         | Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar] |       |       |       |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                                                         | 694                                               | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$                    |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,779                                             | 6,779 | 6,763 | 5,963 | 4,192  | 3,749  | 3,585  | 3,512  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,951  | 0,802  | 0,670  | 0,567  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 125   | 128   | 135   | 157    | 171    | 179    | 183    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 283                                               | 567   | 1134  | 2268  | 4374   | 5677   | 6432   | 6880   |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,495                                             | 6,495 | 6,483 | 5,771 | 4,104  | 3,682  | 3,527  | 3,458  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,952  | 0,804  | 0,672  | 0,569  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 128   | 136   | 158    | 172    | 180    | 185    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 280                                               | 561   | 1121  | 2242  | 4333   | 5635   | 6390   | 6839   |
| $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,005                                             | 6,005 | 5,999 | 5,441 | 3,956  | 3,570  | 3,429  | 3,367  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,955  | 0,807  | 0,675  | 0,572  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 136   | 159    | 174    | 182    | 187    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 275                                               | 549   | 1098  | 2196  | 4258   | 5558   | 6314   | 6763   |
| $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,486                                             | 5,486 | 5,489 | 5,099 | 3,809  | 3,456  | 3,330  | 3,275  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,957  | 0,811  | 0,678  | 0,575  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 137   | 160    | 176    | 184    | 189    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 268                                               | 536   | 1072  | 2145  | 4171   | 5470   | 6226   | 6676   |
| $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,267                                             | 5,267 | 5,274 | 4,958 | 3,749  | 3,409  | 3,290  | 3,237  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,958  | 0,813  | 0,680  | 0,576  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 130   | 138   | 161    | 176    | 185    | 190    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 265                                               | 531   | 1061  | 2123  | 4133   | 5431   | 6187   | 6637   |
| $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,675                                             | 4,675 | 4,702 | 4,596 | 3,598  | 3,294  | 3,188  | 3,142  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,960  | 0,816  | 0,683  | 0,578  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 127   | 131   | 139   | 163    | 179    | 187    | 192    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 258                                               | 516   | 1032  | 2063  | 4030   | 5324   | 6082   | 6531   |

Tabel 2:  $P_{H;hp;pr;\theta_i}$  (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur  $\theta_{buiten}$  en cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$  voor een ventilatie-debiet van 50 dm<sup>3</sup>/s

|                                      | $\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$ | $30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$ | $35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$ | $40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$ | $45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$ | $50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$ | $55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$ | $65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$ |
|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$ | $P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$     |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |
| 16                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 15                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 14                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 13                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 12                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 11                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,68                                                        | 3,68                                                        | 3,68                                                        |                                                             |                                                             |
| 10                                   | 3,67                                   | 3,68                                                        | 3,68                                                        | 3,69                                                        | 3,69                                                        | 3,70                                                        |                                                             |                                                             |
| 9                                    | 3,68                                   | 3,68                                                        | 3,69                                                        | 3,70                                                        | 3,70                                                        | 3,71                                                        |                                                             |                                                             |
| 8                                    | 3,68                                   | 3,69                                                        | 3,70                                                        | 3,71                                                        | 3,71                                                        | 3,73                                                        |                                                             |                                                             |
| 7                                    | 3,69                                   | 3,69                                                        | 3,71                                                        | 3,72                                                        | 3,73                                                        | 3,74                                                        |                                                             |                                                             |
| 6                                    | 3,69                                   | 3,70                                                        | 3,72                                                        | 3,73                                                        | 3,74                                                        | 3,76                                                        |                                                             |                                                             |
| 5                                    | 3,69                                   | 3,70                                                        | 3,72                                                        | 3,74                                                        | 3,75                                                        | 3,77                                                        |                                                             |                                                             |
| 4                                    | 3,70                                   | 3,71                                                        | 3,73                                                        | 3,76                                                        | 3,76                                                        | 3,79                                                        |                                                             |                                                             |
| 3                                    | 3,70                                   | 3,72                                                        | 3,74                                                        | 3,77                                                        | 3,78                                                        | 3,80                                                        |                                                             |                                                             |
| 2                                    | 3,70                                   | 3,72                                                        | 3,75                                                        | 3,78                                                        | 3,79                                                        | 3,82                                                        |                                                             |                                                             |
| 1                                    | 3,71                                   | 3,73                                                        | 3,76                                                        | 3,79                                                        | 3,80                                                        | 3,83                                                        |                                                             |                                                             |
| 0                                    | 3,71                                   | 3,73                                                        | 3,77                                                        | 3,80                                                        | 3,81                                                        | 3,85                                                        |                                                             |                                                             |
| -1                                   | 3,72                                   | 3,74                                                        | 3,77                                                        | 3,81                                                        | 3,82                                                        | 3,86                                                        |                                                             |                                                             |
| -2                                   | 3,72                                   | 3,74                                                        | 3,78                                                        | 3,82                                                        | 3,84                                                        | 3,88                                                        |                                                             |                                                             |
| -3                                   | 3,72                                   | 3,75                                                        | 3,79                                                        | 3,83                                                        | 3,85                                                        | 3,89                                                        |                                                             |                                                             |
| -4                                   | 3,73                                   | 3,76                                                        | 3,80                                                        | 3,84                                                        | 3,86                                                        | 3,91                                                        |                                                             |                                                             |
| -5                                   | 3,73                                   | 3,76                                                        | 3,81                                                        | 3,86                                                        | 3,87                                                        | 3,92                                                        |                                                             |                                                             |
| -6                                   | 3,74                                   | 3,77                                                        | 3,82                                                        | 3,87                                                        | 3,89                                                        | 3,94                                                        |                                                             |                                                             |
| -7                                   | 3,74                                   | 3,77                                                        | 3,82                                                        | 3,88                                                        | 3,90                                                        | 3,95                                                        |                                                             |                                                             |
| -8                                   | 3,74                                   | 3,78                                                        | 3,83                                                        | 3,89                                                        | 3,91                                                        | 3,97                                                        |                                                             |                                                             |
| -9                                   | 3,75                                   | 3,78                                                        | 3,84                                                        | 3,90                                                        | 3,92                                                        | 3,98                                                        |                                                             |                                                             |
| -10                                  | 3,75                                   | 3,79                                                        | 3,85                                                        | 3,91                                                        | 3,94                                                        | 4,00                                                        |                                                             |                                                             |

## Bijlage 4.

### Modul-AIR Blue 5.0:

### OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$ , ENERGIEFRACTIE

### $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

#### Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$ ,  $50 \text{ dm}^3/\text{s}$  ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 3:  $\eta_{H;gen;hp;si}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si,gpref}$ ,  $W_{H;aux}$  en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$

|                                                         | Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar] |       |       |       |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                                                         | 694                                               | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$                    |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,848                                             | 6,848 | 6,847 | 6,472 | 4,597  | 3,878  | 3,640  | 3,534  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,989  | 0,888  | 0,760  | 0,650  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 125   | 128   | 134   | 155    | 174    | 185    | 192    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 296                                               | 592   | 1184  | 2367  | 4704   | 6478   | 7537   | 8165   |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,592                                             | 6,592 | 6,592 | 6,261 | 4,506  | 3,815  | 3,587  | 3,486  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,990  | 0,890  | 0,762  | 0,652  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 125   | 128   | 135   | 156    | 175    | 187    | 193    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 293                                               | 586   | 1172  | 2344  | 4661   | 6433   | 7495   | 8124   |
| $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,147                                             | 6,147 | 6,147 | 5,898 | 4,352  | 3,707  | 3,496  | 3,404  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,991  | 0,893  | 0,765  | 0,655  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 135   | 157    | 177    | 189    | 195    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 288                                               | 576   | 1152  | 2303  | 4584   | 6352   | 7416   | 8047   |
| $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,671                                             | 5,671 | 5,672 | 5,516 | 4,193  | 3,597  | 3,403  | 3,320  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,992  | 0,896  | 0,769  | 0,658  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 136   | 158    | 179    | 191    | 197    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 282                                               | 565   | 1129  | 2258  | 4499   | 6260   | 7327   | 7960   |
| $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,469                                             | 5,469 | 5,470 | 5,358 | 4,127  | 3,552  | 3,365  | 3,286  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,992  | 0,897  | 0,770  | 0,659  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 130   | 137   | 159    | 180    | 192    | 198    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 280                                               | 560   | 1120  | 2239  | 4462   | 6220   | 7287   | 7922   |
| $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 4,917                                             | 4,917 | 4,920 | 4,944 | 3,961  | 3,439  | 3,269  | 3,199  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,993  | 0,901  | 0,773  | 0,662  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 126   | 130   | 138   | 160    | 182    | 194    | 201    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 273                                               | 547   | 1093  | 2187  | 4362   | 6110   | 7180   | 7816   |

Tabel 4:  $P_{H;hp;pr;\theta_i}$  (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur  $\theta_{buiten}$  en cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$  voor een ventilatie-debiet van 50 dm<sup>3</sup>/s

|                                      | $\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$ | $30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$ | $35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$ | $40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$ | $45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$ | $50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$ | $55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$ | $65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$ |
|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$ | $P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$     |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |
| 16                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 15                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 14                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 13                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 12                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,67                                                        |                                                             |                                                             |
| 11                                   | 3,67                                   | 3,67                                                        | 3,67                                                        | 3,68                                                        | 3,68                                                        | 3,68                                                        |                                                             |                                                             |
| 10                                   | 3,67                                   | 3,68                                                        | 3,68                                                        | 3,69                                                        | 3,69                                                        | 3,70                                                        |                                                             |                                                             |
| 9                                    | 3,68                                   | 3,68                                                        | 3,69                                                        | 3,70                                                        | 3,70                                                        | 3,71                                                        |                                                             |                                                             |
| 8                                    | 3,68                                   | 3,69                                                        | 3,70                                                        | 3,71                                                        | 3,71                                                        | 3,73                                                        |                                                             |                                                             |
| 7                                    | 3,69                                   | 3,69                                                        | 3,71                                                        | 3,72                                                        | 3,73                                                        | 3,74                                                        |                                                             |                                                             |
| 6                                    | 3,69                                   | 3,70                                                        | 3,72                                                        | 3,73                                                        | 3,74                                                        | 3,76                                                        |                                                             |                                                             |
| 5                                    | 3,69                                   | 3,70                                                        | 3,72                                                        | 3,74                                                        | 3,75                                                        | 3,77                                                        |                                                             |                                                             |
| 4                                    | 3,70                                   | 3,71                                                        | 3,73                                                        | 3,76                                                        | 3,76                                                        | 3,79                                                        |                                                             |                                                             |
| 3                                    | 3,70                                   | 3,72                                                        | 3,74                                                        | 3,77                                                        | 3,78                                                        | 3,80                                                        |                                                             |                                                             |
| 2                                    | 3,70                                   | 3,72                                                        | 3,75                                                        | 3,78                                                        | 3,79                                                        | 3,82                                                        |                                                             |                                                             |
| 1                                    | 3,71                                   | 3,73                                                        | 3,76                                                        | 3,79                                                        | 3,80                                                        | 3,83                                                        |                                                             |                                                             |
| 0                                    | 3,71                                   | 3,73                                                        | 3,77                                                        | 3,80                                                        | 3,81                                                        | 3,85                                                        |                                                             |                                                             |
| -1                                   | 3,72                                   | 3,74                                                        | 3,77                                                        | 3,81                                                        | 3,82                                                        | 3,86                                                        |                                                             |                                                             |
| -2                                   | 3,72                                   | 3,74                                                        | 3,78                                                        | 3,82                                                        | 3,84                                                        | 3,88                                                        |                                                             |                                                             |
| -3                                   | 3,72                                   | 3,75                                                        | 3,79                                                        | 3,83                                                        | 3,85                                                        | 3,89                                                        |                                                             |                                                             |
| -4                                   | 3,73                                   | 3,76                                                        | 3,80                                                        | 3,84                                                        | 3,86                                                        | 3,91                                                        |                                                             |                                                             |
| -5                                   | 3,73                                   | 3,76                                                        | 3,81                                                        | 3,86                                                        | 3,87                                                        | 3,92                                                        |                                                             |                                                             |
| -6                                   | 3,74                                   | 3,77                                                        | 3,82                                                        | 3,87                                                        | 3,89                                                        | 3,94                                                        |                                                             |                                                             |
| -7                                   | 3,74                                   | 3,77                                                        | 3,82                                                        | 3,88                                                        | 3,90                                                        | 3,95                                                        |                                                             |                                                             |
| -8                                   | 3,74                                   | 3,78                                                        | 3,83                                                        | 3,89                                                        | 3,91                                                        | 3,97                                                        |                                                             |                                                             |
| -9                                   | 3,75                                   | 3,78                                                        | 3,84                                                        | 3,90                                                        | 3,92                                                        | 3,98                                                        |                                                             |                                                             |
| -10                                  | 3,75                                   | 3,79                                                        | 3,85                                                        | 3,91                                                        | 3,94                                                        | 4,00                                                        |                                                             |                                                             |

## Bijlage 5.

### Modul-AIR Blue 5.0:

### OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$ , ENERGIEFRACTIE

### $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

#### Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$ ,  $70 \text{ dm}^3/\text{s}$  ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 1:  $\eta_{H;gen;hp;si}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si,gpref}$ ,  $W_{H;aux}$  en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$

|                                                         | Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar] |       |       |       |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                                                         | 694                                               | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$                    |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 7,128                                             | 7,128 | 7,124 | 6,697 | 5,062  | 4,391  | 4,152  | 4,031  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,985  | 0,884  | 0,763  | 0,660  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 125   | 128   | 135   | 154    | 171    | 182    | 189    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 284                                               | 568   | 1136  | 2273  | 4506   | 6214   | 7294   | 8001   |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,864                                             | 6,864 | 6,860 | 6,483 | 4,948  | 4,305  | 4,079  | 3,964  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,986  | 0,886  | 0,764  | 0,661  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 135   | 155    | 172    | 183    | 190    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 281                                               | 562   | 1124  | 2247  | 4458   | 6158   | 7237   | 7944   |
| $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,411                                             | 6,411 | 6,407 | 6,120 | 4,757  | 4,162  | 3,955  | 3,851  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,986  | 0,888  | 0,766  | 0,663  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 136   | 156    | 174    | 185    | 192    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 275                                               | 550   | 1101  | 2202  | 4371   | 6058   | 7132   | 7840   |
| $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,937                                             | 5,937 | 5,934 | 5,747 | 4,562  | 4,016  | 3,830  | 3,736  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,987  | 0,890  | 0,768  | 0,665  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 137   | 157    | 176    | 187    | 194    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 269                                               | 538   | 1076  | 2151  | 4276   | 5947   | 7016   | 7723   |
| $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,739                                             | 5,739 | 5,737 | 5,595 | 4,483  | 3,957  | 3,779  | 3,689  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,988  | 0,890  | 0,769  | 0,666  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 130   | 137   | 158    | 177    | 188    | 195    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 266                                               | 532   | 1065  | 2130  | 4235   | 5898   | 6965   | 7672   |
| $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,218                                             | 5,218 | 5,216 | 5,205 | 4,282  | 3,807  | 3,650  | 3,571  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,988  | 0,893  | 0,771  | 0,668  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 125                                               | 126   | 130   | 138   | 160    | 179    | 191    | 198    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 259                                               | 518   | 1036  | 2071  | 4123   | 5768   | 6829   | 7535   |

Tabel 2:  $P_{H;hp;pr;\theta_i}$  (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur  $\theta_{buiten}$  en cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$  voor een ventilatie-debiet van 70 dm<sup>3</sup>/s

|                                      | $\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$ | $30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$ | $35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$ | $40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$ | $45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$ | $50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$ | $55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$ | $65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$ |
|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$ | $P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$     |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |
| 16                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 15                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 14                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 13                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 12                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 11                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,52                                                        | 4,52                                                        | 4,52                                                        |                                                             |                                                             |
| 10                                   | 4,51                                   | 4,52                                                        | 4,52                                                        | 4,52                                                        | 4,53                                                        | 4,53                                                        |                                                             |                                                             |
| 9                                    | 4,52                                   | 4,52                                                        | 4,53                                                        | 4,53                                                        | 4,54                                                        | 4,54                                                        |                                                             |                                                             |
| 8                                    | 4,52                                   | 4,52                                                        | 4,53                                                        | 4,54                                                        | 4,54                                                        | 4,55                                                        |                                                             |                                                             |
| 7                                    | 4,52                                   | 4,53                                                        | 4,54                                                        | 4,55                                                        | 4,55                                                        | 4,56                                                        |                                                             |                                                             |
| 6                                    | 4,53                                   | 4,53                                                        | 4,55                                                        | 4,56                                                        | 4,56                                                        | 4,58                                                        |                                                             |                                                             |
| 5                                    | 4,53                                   | 4,54                                                        | 4,55                                                        | 4,57                                                        | 4,57                                                        | 4,59                                                        |                                                             |                                                             |
| 4                                    | 4,53                                   | 4,54                                                        | 4,56                                                        | 4,58                                                        | 4,58                                                        | 4,60                                                        |                                                             |                                                             |
| 3                                    | 4,53                                   | 4,55                                                        | 4,56                                                        | 4,58                                                        | 4,59                                                        | 4,61                                                        |                                                             |                                                             |
| 2                                    | 4,54                                   | 4,55                                                        | 4,57                                                        | 4,59                                                        | 4,60                                                        | 4,62                                                        |                                                             |                                                             |
| 1                                    | 4,54                                   | 4,55                                                        | 4,58                                                        | 4,60                                                        | 4,61                                                        | 4,63                                                        |                                                             |                                                             |
| 0                                    | 4,54                                   | 4,56                                                        | 4,58                                                        | 4,61                                                        | 4,62                                                        | 4,64                                                        |                                                             |                                                             |
| -1                                   | 4,55                                   | 4,56                                                        | 4,59                                                        | 4,62                                                        | 4,63                                                        | 4,66                                                        |                                                             |                                                             |
| -2                                   | 4,55                                   | 4,57                                                        | 4,60                                                        | 4,62                                                        | 4,64                                                        | 4,67                                                        |                                                             |                                                             |
| -3                                   | 4,55                                   | 4,57                                                        | 4,60                                                        | 4,63                                                        | 4,65                                                        | 4,68                                                        |                                                             |                                                             |
| -4                                   | 4,55                                   | 4,58                                                        | 4,61                                                        | 4,64                                                        | 4,66                                                        | 4,69                                                        |                                                             |                                                             |
| -5                                   | 4,56                                   | 4,58                                                        | 4,61                                                        | 4,65                                                        | 4,66                                                        | 4,70                                                        |                                                             |                                                             |
| -6                                   | 4,56                                   | 4,58                                                        | 4,62                                                        | 4,66                                                        | 4,67                                                        | 4,71                                                        |                                                             |                                                             |
| -7                                   | 4,56                                   | 4,59                                                        | 4,63                                                        | 4,67                                                        | 4,68                                                        | 4,72                                                        |                                                             |                                                             |
| -8                                   | 4,57                                   | 4,59                                                        | 4,63                                                        | 4,68                                                        | 4,69                                                        | 4,73                                                        |                                                             |                                                             |
| -9                                   | 4,57                                   | 4,60                                                        | 4,64                                                        | 4,68                                                        | 4,70                                                        | 4,75                                                        |                                                             |                                                             |
| -10                                  | 4,57                                   | 4,60                                                        | 4,65                                                        | 4,69                                                        | 4,71                                                        | 4,76                                                        |                                                             |                                                             |

## Bijlage 6.

### Modul-AIR Blue 5.0:

### OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$ , ENERGIEFRACTIE

### $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

#### Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$ ,  $70 \text{ dm}^3/\text{s}$  ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 3:  $\eta_{H;gen;hp;si}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si,gpref}$ ,  $W_{H;aux}$  en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$

|                                                         | Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar] |       |       |       |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                                                         | 694                                               | 1.389 | 2.778 | 5.556 | 11.111 | 16.667 | 22.222 | 27.778 |
| $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$                    |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 7,192                                             | 7,192 | 7,192 | 7,040 | 5,611  | 4,622  | 4,256  | 4,087  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,999  | 0,954  | 0,853  | 0,750  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 125   | 128   | 134   | 151    | 173    | 187    | 197    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 298                                               | 596   | 1192  | 2384  | 4765   | 6930   | 8437   | 9429   |
| $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,955                                             | 6,955 | 6,954 | 6,821 | 5,490  | 4,538  | 4,186  | 4,025  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,999  | 0,955  | 0,854  | 0,751  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 128   | 134   | 152    | 173    | 188    | 198    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 295                                               | 590   | 1181  | 2361  | 4721   | 6873   | 8378   | 9370   |
| $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,545                                             | 6,545 | 6,544 | 6,445 | 5,285  | 4,395  | 4,068  | 3,920  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,999  | 0,957  | 0,856  | 0,753  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 135   | 153    | 175    | 190    | 200    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 290                                               | 580   | 1161  | 2321  | 4641   | 6770   | 8272   | 9263   |
| $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 6,112                                             | 6,112 | 6,112 | 6,051 | 5,074  | 4,250  | 3,948  | 3,813  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,999  | 0,958  | 0,858  | 0,755  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 136   | 154    | 177    | 193    | 202    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 285                                               | 569   | 1138  | 2277  | 4553   | 6656   | 8154   | 9145   |
| $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,930                                             | 5,930 | 5,930 | 5,888 | 4,988  | 4,191  | 3,899  | 3,770  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,999  | 0,959  | 0,859  | 0,756  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 129   | 136   | 155    | 178    | 194    | 203    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 282                                               | 564   | 1129  | 2258  | 4515   | 6607   | 8103   | 9093   |
| $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$ |                                                   |       |       |       |        |        |        |        |
| $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]                                | 5,447                                             | 5,447 | 5,447 | 5,464 | 4,769  | 4,041  | 3,774  | 3,659  |
| $F_{H;gen;si,gpref}$ [-]                                | 1,000                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,999  | 0,960  | 0,861  | 0,758  |
| $W_{H;aux}$ [kWh/a]                                     | 124                                               | 126   | 130   | 137   | 156    | 180    | 196    | 206    |
| Duurzaam BENG-3 [kWh/a]                                 | 276                                               | 552   | 1103  | 2207  | 4413   | 6474   | 7964   | 8954   |

Tabel 4:  $P_{H;hp;pr;\theta_i}$  (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur  $\theta_{buiten}$  en cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup}$  voor een ventilatie-debiet van 70 dm<sup>3</sup>/s

|                                      | $\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$ | $30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$ | $35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$ | $40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$ | $45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$ | $50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$ | $55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$ | $65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$ |
|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$ | $P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$     |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |                                                             |
| 16                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 15                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 14                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 13                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 12                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,51                                                        |                                                             |                                                             |
| 11                                   | 4,51                                   | 4,51                                                        | 4,51                                                        | 4,52                                                        | 4,52                                                        | 4,52                                                        |                                                             |                                                             |
| 10                                   | 4,51                                   | 4,52                                                        | 4,52                                                        | 4,52                                                        | 4,53                                                        | 4,53                                                        |                                                             |                                                             |
| 9                                    | 4,52                                   | 4,52                                                        | 4,53                                                        | 4,53                                                        | 4,54                                                        | 4,54                                                        |                                                             |                                                             |
| 8                                    | 4,52                                   | 4,52                                                        | 4,53                                                        | 4,54                                                        | 4,54                                                        | 4,55                                                        |                                                             |                                                             |
| 7                                    | 4,52                                   | 4,53                                                        | 4,54                                                        | 4,55                                                        | 4,55                                                        | 4,56                                                        |                                                             |                                                             |
| 6                                    | 4,53                                   | 4,53                                                        | 4,55                                                        | 4,56                                                        | 4,56                                                        | 4,58                                                        |                                                             |                                                             |
| 5                                    | 4,53                                   | 4,54                                                        | 4,55                                                        | 4,57                                                        | 4,57                                                        | 4,59                                                        |                                                             |                                                             |
| 4                                    | 4,53                                   | 4,54                                                        | 4,56                                                        | 4,58                                                        | 4,58                                                        | 4,60                                                        |                                                             |                                                             |
| 3                                    | 4,53                                   | 4,55                                                        | 4,56                                                        | 4,58                                                        | 4,59                                                        | 4,61                                                        |                                                             |                                                             |
| 2                                    | 4,54                                   | 4,55                                                        | 4,57                                                        | 4,59                                                        | 4,60                                                        | 4,62                                                        |                                                             |                                                             |
| 1                                    | 4,54                                   | 4,55                                                        | 4,58                                                        | 4,60                                                        | 4,61                                                        | 4,63                                                        |                                                             |                                                             |
| 0                                    | 4,54                                   | 4,56                                                        | 4,58                                                        | 4,61                                                        | 4,62                                                        | 4,64                                                        |                                                             |                                                             |
| -1                                   | 4,55                                   | 4,56                                                        | 4,59                                                        | 4,62                                                        | 4,63                                                        | 4,66                                                        |                                                             |                                                             |
| -2                                   | 4,55                                   | 4,57                                                        | 4,60                                                        | 4,62                                                        | 4,64                                                        | 4,67                                                        |                                                             |                                                             |
| -3                                   | 4,55                                   | 4,57                                                        | 4,60                                                        | 4,63                                                        | 4,65                                                        | 4,68                                                        |                                                             |                                                             |
| -4                                   | 4,55                                   | 4,58                                                        | 4,61                                                        | 4,64                                                        | 4,66                                                        | 4,69                                                        |                                                             |                                                             |
| -5                                   | 4,56                                   | 4,58                                                        | 4,61                                                        | 4,65                                                        | 4,66                                                        | 4,70                                                        |                                                             |                                                             |
| -6                                   | 4,56                                   | 4,58                                                        | 4,62                                                        | 4,66                                                        | 4,67                                                        | 4,71                                                        |                                                             |                                                             |
| -7                                   | 4,56                                   | 4,59                                                        | 4,63                                                        | 4,67                                                        | 4,68                                                        | 4,72                                                        |                                                             |                                                             |
| -8                                   | 4,57                                   | 4,59                                                        | 4,63                                                        | 4,68                                                        | 4,69                                                        | 4,73                                                        |                                                             |                                                             |
| -9                                   | 4,57                                   | 4,60                                                        | 4,64                                                        | 4,68                                                        | 4,70                                                        | 4,75                                                        |                                                             |                                                             |
| -10                                  | 4,57                                   | 4,60                                                        | 4,65                                                        | 4,69                                                        | 4,71                                                        | 4,76                                                        |                                                             |                                                             |

## Bijlage 7: Hulpenergieverbruik voor ventilatie

Tabel 5: Modul-AIR Blue 5.0, hulpenergie voor ventilatie zoals bepaald bij een drukverschil van 100 Pa bij verschillende systeemvarianten (volgens opgave van de fabrikant).

| Systeem variant | $f_{ctr}$ | $f_{reg;fan}$ | $P_{nom}$ [W] (gemeten bij 100Pa)                            |
|-----------------|-----------|---------------|--------------------------------------------------------------|
| C1              | 1,00      | 0,364         | $0,0039 \cdot q_{v,nom2} - 0,0250 \cdot q_{v,nom} + 10,6885$ |
| C2a             | 0,83      | 0,302         | $0,0039 \cdot q_{v,nom2} - 0,0250 \cdot q_{v,nom} + 10,6885$ |
| C2b             | 0,88      | 0,320         | $0,0039 \cdot q_{v,nom2} - 0,0250 \cdot q_{v,nom} + 10,6885$ |
| C2c             | 0,93      | 0,339         | $0,0039 \cdot q_{v,nom2} - 0,0250 \cdot q_{v,nom} + 10,6885$ |
| C4a             | 0,80      | 0,291         | $0,0039 \cdot q_{v,nom2} - 0,0250 \cdot q_{v,nom} + 10,6885$ |
| C4c             | 0,59      | 0,215         | $0,0039 \cdot q_{v,nom2} - 0,0250 \cdot q_{v,nom} + 10,6885$ |
| D1              | 1,00      | 0,364         | $0,0107 \cdot q_{v,nom2} - 0,0065 \cdot q_{v,nom} + 25,2083$ |
| D3              | 0,80      | 0,291         | $0,0107 \cdot q_{v,nom2} - 0,0065 \cdot q_{v,nom} + 25,2083$ |

\* $q_{v,nom}$  in l/s.