



# Notitie

Kenmerk 2021.0284.not.01.a

Betreft 2 patiowoningen te Lieshout

Datum 16 november 2023

Opdrachtgever Wesseling Bouwadvies

Auteur [REDACTED]

## Inleiding

In opdracht van Wesseling Bouwadvies zijn van de nieuw te bouwen woningen achter Heuvel 3 te Lieshout in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen de energieprestatie (BENG) onderzocht.

## Juridisch beoordelingskader

Het betreffende project is getoetst aan Bouwbesluit 2012 (verder genoemd "het Bouwbesluit") zoals beschreven in Staatsblad (verder genoemd "Stb.") 2011, 416, laatstelijk gewijzigd bij het besluit van 4 november 2020 in Stb. 2020, 454. Daarnaast geldt voor een woonfunctie een eis met betrekking tot temperatuuroverschrijdingsrisico's volgens Regeling Bouwbesluit 2012 artikel 3.10.

BENG-berekeningen moeten officieel afgemeld worden en vallen onder een gecertificeerd traject via BRL 9500. De berekeningen moeten worden opgesteld volgens ISSO 82.1 en NTA 8800.

Alleen officieel afgemelde berekeningen mogen door de gemeente geaccepteerd worden (dit is terug te vinden op de berekening).

## Uitgangspunten

Voor de berekeningen is uitgegaan van het aangeleverde ontwerp onder projectnummer 2438 van Vianen Ontwerpers van Gebouwen, blad S-01, d.d. 24-09-2021.

### Algemeen

- De buitenberging tegen patiowoning 1 wordt als onverwarmd beschouwd en valt buiten de thermische schil.

- De aangrenzende bebouwing tegen woonunit 2 wordt als aangrenzend verwarmd beschouwd.
- De luchtdoorlatendheid ( $q_{v,10;spec}$ ) is forfaitair bepaald aan de hand van het bouwtype en de geometrie van het gebouw.
- Lineaire koudebruggen zijn ingevoerd volgens NTA 8800 bijlage I.

#### *Bouwkundig*

- De thermische schil bezit ten minste de volgende warmteweerstanden ( $R_c$ ):
  - o begane grondvloer  $\geq 3,76 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ ;
  - o gevels  $\geq 4,80 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ ;
  - o daken  $\geq 6,36 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ .
- De glaskozijnen hebben een totale U-waarde van ten hoogste  $1,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$  (wordt volgens NTA 8800 afgerond op één decimaal), waarin de U-waarde van de kozijnframes ten hoogste  $1,60 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ , de beglazing ten hoogste  $1,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ , en de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt als gevolg van de gecombineerde effecten van beglazing, afstandhouder en kozijn  $\Psi_{gl}$  is ten hoogste  $0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .
- De zontroetredingsfactor ( $ZTA/G_{gl}$ ) van de beglazing bedraagt 0,6.
- Bij puien en deuren met een groot aandeel hout (schuifdeuren en loopdeuren al dan niet met zijlicht) wordt de U-waarde bepaald door de verhouding beglazing, deurdelen en kozijn in combinatie met de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt als gevolg van de gecombineerde effecten van beglazing, afstandhouder en kozijn. Hiervoor gelden de volgende voorwaarden:
  - o kozijnframes  $U_f \leq 1,60 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ;
  - o beglazing  $U_g \leq 1,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ;
  - o deurdelen  $U_d \leq 2,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ;
  - o paneeldelen  $U_p \leq 1,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ;
  - o afstandhouder  $\Psi_{gl} \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .
- Met betrekking tot beschaduwing is uitgegaan van de geometrie van het ontwerp. Er is verder niet voorzien in specifiek gebouwgebonden zonwering (er wordt koeling toegepast).

### *Installaties*

- Voor de verwarming, koeling en warm tapwater wordt er voorzien in een elektrische lucht/water combi-warmtepomp van het type Mitsubishi Alklima Ecodan Cylinderunit van 7,5 kW met bijbehorende 300 liter warm tapwatervat.
- De verwarming voorziet in een lage aanvoertemper ( $\theta_{em,avg} \leq 40^{\circ}\text{C}$ ).
- De warmte- en koudeafgifte geschiedt door middel van vloerverwarming met verdeelunit en extra distributiepomp. De leidingen en unit zijn niet (of nauwelijks) geïsoleerd.
- Er bevinden zich geen leidingen buiten de rekenzone met betrekking tot de distributie van de verwarming en koeling (de installatie kan dus niet in de garage staan).
- Er wordt voorzien in ventilatiesysteem C.5a: natuurlijke luchttoevoer door middel van zelfregelende roosters (op basis van een drukverschil van ten hoogste 1 Pa.) en mechanische luchtafvoer door middel van een CO<sub>2</sub>-gestuurde ventilatiebox van het type Duco Focus System, met een sensor in de woonkamer/keuken en hoofdslaapkamer.
- Er worden PV-panelen toegepast ten behoeve van de opwekking van stroom. De panelen worden onder een hellinghoek van 15° sterk geventileerd op het platte dak bevestigd. De panelen worden niet belemmerd door schaduw en bezitten ten minste een oppervlak van:
  - o patiowoning 1: 12,0 m<sup>2</sup> op zuidwest;
  - o patiowoning 2: 12,5 m<sup>2</sup> op zuidwest;

### **Energieprestatie BENG**

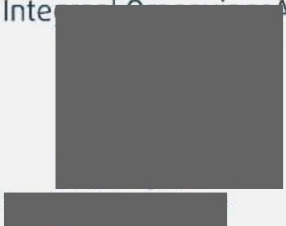
De mate van energiezuinigheid en duurzaamheid wordt getoetst op basis van drie pijlers, dit zijn:

- BENG 1: energiebehoefte;
- BENG 2: primair fossiel energiegebruik;
- BENG 3: aandeel hernieuwbare energie.

Daarnaast geldt voor een woonfunctie dat het risico op temperatuuroverschrijding beperkt moet worden. Bij toepassing van koeling wordt verondersteld dat dit risico voldoende opgevangen wordt en vervalt deze eis.

Met de aangegeven voorzieningen in de uitgangspunten wordt er voldaan aan de eisen die het Bouwbesluit (en bijbehorende Regeling) hieraan stelt. De berekening is toegevoegd aan bijlage 1.

Integraal Omgevingsadvies



**bijlage 1 BENG-berekening**

## Algemene gegevens

|                  |                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------|
| omschrijving     | 2 patiowoningen en 4 woonunits te Lieshout - Patiowoning 1 |
| plaats           | Lieshout                                                   |
| type gebouw      | grondgebonden woning                                       |
| soort bouw       | nieuwbouw                                                  |
| bouwjaar         | 2022                                                       |
| eigendom         | onbekend                                                   |
| opname           | detailopname                                               |
| datum berekening | 04-02-2022                                                 |
| opmerkingen      | Achter Heuvel 3 perceel 2588 te Lieshout                   |

## Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) met de volgende registratienummers:

| unieke omschrijving                      | provisional ID                   | registratienummer | datum registratie |
|------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| Achter Heuvel 3 perceel 2588 te Lieshout | EB0AC03BD97C4AE997D7F2DABD1053D0 | 550700018         | 11-2-2022         |

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.

## Bouwkundige bibliotheek

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

| dichte constructie | vlak  | methodiek    | omschrijving                       | $R_c$ [m²K/W] |
|--------------------|-------|--------------|------------------------------------|---------------|
| vloer              | vloer | vrije invoer |                                    | 3,76          |
| gevel              | gevel | vrije invoer |                                    | 4,80          |
| dak                | dak   | vrije invoer |                                    | 6,36          |
| vloer AOR          | vloer | beslisschema | geen isolatie; geen spouw/onbekend | 0,15          |
| wand AOR           | gevel | beslisschema | geen isolatie; geen spouw/onbekend | 0,19          |
| dak AOR            | dak   | beslisschema | geen isolatie; geen spouw/onbekend | 0,22          |

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

| transparante constructie | type             | methodiek    | $U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K] | $g_{gl,n}$ |
|--------------------------|------------------|--------------|----------------------------------|------------|
| raam                     | raam             | vrije invoer | 1,4                              | 0,60       |
| deur A                   | deur             | vrije invoer | 1,9                              | 0,10       |
| raam B/I + paneel        | paneel in kozijn | vrije invoer | 1,3                              | 0,35       |
| deur Z (buitenberging)   | deur             | vrije invoer | 2,0                              | 0,00       |

**Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)**

| lineaire constructie       | positie         | methodiek             | omschrijving                                                                       | $\Psi$<br>[W/mK] |
|----------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| vloer 01                   | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1                        | 0,270            |
| deur/vloer 02              | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1                                       | 0,450            |
| vloer (opleg) 03           | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1                             | 0,600            |
| kozijn ok 05               | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1      | 0,150            |
| kozijn zk 06               | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1         | 0,090            |
| kozijn bk 07               | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1      | 0,100            |
| gevelhoek (uitwendig) 09   | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1 | 0,140            |
| dakrand 68                 | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2               | 0,160            |
| dakrand (opleg) 70         | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2                    | 0,190            |
| dakvloer/opgaande gevel 71 | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 71. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2                              | 0,190            |
| vloer berging              | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | overige detailpositie                                                              | 0,500            |
| deur/vloer berging         | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 02. fundering - deur - geen voorwaarden                                            | 0,680            |
| deur zk berging            | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden              | 0,190            |
| deur bk berging            | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden           | 0,200            |
| gevel berging              | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - geen voorwaarden      | 0,240            |
| dak berging                | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - geen voorwaarden                         | 0,290            |

**Indeling gebouw**

## Definieer rekenzones

| type zone | omschrijving | bouwwijze                                             | n <sup>o</sup> bouwlaag |
|-----------|--------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| rekenzone | patiowoning  | dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren | 2                       |
| AOR       | berging      | n.v.t.                                                |                         |

## Definieer woning

| omschrijving  | type woning         | rekenzone   | A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---------------------|-------------|----------------------------------|
| Patiowoning 1 | hoekwoning plat dak | patiowoning | 72,70                            |

## Constructies

## Geometrie dichte constructie - Patiowoning 1 - patiowoning

| dichte constructie                                                                        | opmerking | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|
| <b>begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 44,70 m<sup>2</sup></b> |           |                               |
| vloer - R <sub>c</sub> = 3,76                                                             |           | 44,70                         |
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZO - 26,80 m<sup>2</sup> - 90°</b>                            |           |                               |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                                                             |           | 20,60                         |
| <b>linkergevel - buitenlucht, ZW - 37,10 m<sup>2</sup> - 90°</b>                          |           |                               |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                                                             |           | 24,30                         |
| <b>achtergevel - buitenlucht, NW - 33,20 m<sup>2</sup> - 90°</b>                          |           |                               |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                                                             |           | 23,80                         |
| <b>achtergevel AOR - AOR;berging;AOR_GVL - 1,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>                   |           |                               |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                                                             |           | 1,00                          |
| <b>rechtergevel - buitenlucht, NO - 31,60 m<sup>2</sup> - 90°</b>                         |           |                               |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                                                             |           | 31,60                         |
| <b>dak - buitenlucht; HOR - 44,70 m<sup>2</sup></b>                                       |           |                               |
| dak - R <sub>c</sub> = 6,36                                                               |           | 44,70                         |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Patiowoning 1 - patiowoning**

| transparante constructie                                         | opmerking | aantal oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | beschaduwng           | zonwering      | ggl;alt ggl;dif | regeling zomernachtventilatie |
|------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZO - 26,80 m<sup>2</sup> - 90°</b>   |           |                                      |                       |                |                 |                               |
| raam - U = 1,4 / ggl;n = 0,60                                    |           | 1,80                                 | minimale belemmering  | geen zonwering |                 | niet aanwezig                 |
| deur A - U = 1,9 / ggl;n = 0,10                                  |           | 2,50                                 | minimale belemmering  | geen zonwering |                 | niet aanwezig                 |
| raam B/I + paneel - U = 1,3 / ggl;n = 0,35                       |           | 1,90                                 | minimale belemmering  | geen zonwering |                 | niet aanwezig                 |
| <b>linkergevel - buitenlucht, ZW - 37,10 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |                                      |                       |                |                 |                               |
| raam - U = 1,4 / ggl;n = 0,60                                    |           | 6,60                                 | volledige belemmering | geen zonwering |                 | niet aanwezig                 |
| raam - U = 1,4 / ggl;n = 0,60                                    |           | 2,40                                 | minimale belemmering  | geen zonwering |                 | niet aanwezig                 |
| raam B/I + paneel - U = 1,3 / ggl;n = 0,35                       |           | 3,80                                 | minimale belemmering  | geen zonwering |                 | niet aanwezig                 |
| <b>achtergevel - buitenlucht, NW - 33,20 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |                                      |                       |                |                 |                               |
| raam - U = 1,4 / ggl;n = 0,60                                    |           | 8,40                                 | volledige belemmering | geen zonwering |                 | niet aanwezig                 |
| raam - U = 1,4 / ggl;n = 0,60                                    |           | 1,00                                 | minimale belemmering  | geen zonwering |                 | niet aanwezig                 |

**Geometrie lineaire constructie - Patiowoning 1 - patiowoning**

| lineaire constructie                                                                      | opmerking | lengte [m] |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| <b>begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 44,70 m<sup>2</sup></b> |           |            |
| vloer 01 - Ψ = 0,270                                                                      |           | 8,85       |
| deur/vloer 02 - Ψ = 0,450                                                                 |           | 9,70       |
| vloer (opleg) 03 - Ψ = 0,600                                                              |           | 7,46       |
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZO - 26,80 m<sup>2</sup> - 90°</b>                            |           |            |
| kozijn ok 05 - Ψ = 0,150                                                                  |           | 4,30       |
| kozijn zk 06 - Ψ = 0,090                                                                  |           | 37,20      |
| kozijn bk 07 - Ψ = 0,100                                                                  |           | 14,00      |
| gevelhoek (uitwendig) 09 - Ψ = 0,140                                                      |           | 22,80      |
| dakrand 68 - Ψ = 0,160                                                                    |           | 14,20      |
| dakrand (opleg) 70 - Ψ = 0,190                                                            |           | 20,75      |
| dakvloer/opgaande gevel 71 - Ψ = 0,190                                                    |           | 6,75       |

**Kenmerken vloerconstructie**

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

**Geometrie dichte constructie - berging**

| dichte constructie                                                           | opmerking | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|
| <b>achtergevel AOR - AOR; berging; AOR_GVL - 1,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>    |           |                               |
| gevel - R <sub>C</sub> = 4,80                                                |           | 1,00                          |
| <b>vloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 5,55 m<sup>2</sup></b> |           |                               |
| vloer AOR - R <sub>C</sub> = 0,15                                            |           | 5,55                          |
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZO - 1,14 m<sup>2</sup> - 90°</b>                |           |                               |
| wand AOR - R <sub>C</sub> = 0,19                                             |           | 1,14                          |
| <b>linkergevel - buitenlucht, ZW - 9,44 m<sup>2</sup> - 90°</b>              |           |                               |
| wand AOR - R <sub>C</sub> = 0,19                                             |           | 9,44                          |
| <b>achtergevel - buitenlucht, NW - 6,75 m<sup>2</sup> - 90°</b>              |           |                               |
| wand AOR - R <sub>C</sub> = 0,19                                             |           | 4,30                          |
| <b>rechtergevel - buitenlucht, NO - 8,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>             |           |                               |
| wand AOR - R <sub>C</sub> = 0,19                                             |           | 8,40                          |
| <b>dak - buitenlucht; HOR - 5,55 m<sup>2</sup></b>                           |           |                               |
| dak AOR - R <sub>C</sub> = 0,22                                              |           | 5,55                          |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - berging**

| transparante constructie                                        | opmerking | aantal | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | beschaduwingszonwering | g <sub>gl</sub> ;alt g <sub>gl</sub> ;dif regeling zomernachtventilatie |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>achtergevel - buitenlucht, NW - 6,75 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |        |                               |                        |                                                                         |
| deur Z (buitenberging) - U = 2,0 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00     |           |        | 2,45                          | geen zonwering         |                                                                         |

**Geometrie lineaire constructie - berging**

| lineaire constructie                                                         | opmerking | lengte [m] |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| <b>vloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 5,55 m<sup>2</sup></b> |           |            |
| vloer berging - Ψ = 0,500                                                    |           | 9,10       |

**Geometrie lineaire constructie - berging**

| lineaire constructie                                          | opmerking | lengte [m] |
|---------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| deur/vloer berging - $\Psi = 0,680$                           |           | 1,01       |
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZO - 1,14 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |            |
| deur zk berging - $\Psi = 0,190$                              |           | 4,80       |
| deur bk berging - $\Psi = 0,200$                              |           | 1,02       |
| gevel berging - $\Psi = 0,240$                                |           | 7,65       |
| dak berging - $\Psi = 0,290$                                  |           | 10,10      |

**Kenmerken vloerconstructie**

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

**Luchtdoorlaten****Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte 6,30 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 | 0,59                                                                         |

**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**

1

**Aangesloten rekenzones**

patiowoning

**Opwekking****Opwekker 1**

type opwekker warmtepomp - elektrisch

|                                                           |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| invoer opwekker                                           | productspecifiek                                                                                            |
| functie(s) van opwekker                                   | verwarming en warm tapwater                                                                                 |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie                                                                         |
| bron warmtepomp                                           | buitenlucht (afgifte water)                                                                                 |
| gewenst vermogen (optioneel)                              | 7,5 kW                                                                                                      |
| toestel / warmteleveringssysteem                          | Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 7,5 kW<br>PUHZ-SW75YAA met E(H/R)ST30D (300 liter boiler) |
| warmtebehoefte verwarmingssysteem                         | 5437 kWh                                                                                                    |
| door opwekker geleverde warmte (per toestel)              | 5437 kWh                                                                                                    |
| COP                                                       | 5,70                                                                                                        |
| energiefractie                                            | 1,000                                                                                                       |
| hulpenergie per toestel                                   | 217 kWh                                                                                                     |

### Distributie

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| type distributiesysteem    | tweepijpsysteem     |
| ontwerp aanvoertemperatuur | 40 °C               |
| waterzijdige inregeling    | inregeling onbekend |

#### Binnen verwarmde zone

|                                                           |                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| invoer leidingen                                          | leidinggegevens onbekend                              |
| totale leidinglengte                                      | 46,53 m                                               |
| isolatie leidingen                                        | niet-geïsoleerd                                       |
| ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil | geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren |

#### Buiten verwarmde zone

|                  |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| invoer leidingen | geen leidingen buiten verwarmde zone |
|------------------|--------------------------------------|

|                             |                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| aanvullende distributiepomp | aanvullende distributiepomp niet aanwezig |
|-----------------------------|-------------------------------------------|

### distributiepompen

omschrijving

pomp 1

### Afgifte

#### Afgiftesysteem 1

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| type afgiftesysteem            | oppervlakteverwarming                    |
| vertrekhoogte                  | $h \leq 4$ m                             |
| type oppervlakteverwarming     | vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem |
| isolatie oppervlakteverwarming | zonder isolatie volgens NEN-EN 1264      |

|                                                                         |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| ruimtetemperatuur regeling                                              | forfaitair                            |
| type ruimtetemperatuur regeling                                         | autom. temperatuurregeling per ruimte |
| temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )             | 2,5 K                                 |
| temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ ) | -0,5 K                                |

### Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

## Tapwater 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten op warm tapwatersysteem

Patiowoning 1

### Opwekking

#### Opwekker 1

|                                                           |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| type opwekker                                             | warmtepomp - elektrisch                                                                                     |
| invoer opwekker                                           | productspecifiek                                                                                            |
| functie(s) van opwekker                                   | verwarming en warm tapwater                                                                                 |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie                                                                         |
| bron warmtepomp                                           | buitenlucht (afgifte water)                                                                                 |
| toestel / warmteleveringssysteem                          | Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 7,5 kW<br>PUHZ-SW75YAA met E(H/R)ST30D (300 liter boiler) |
| warmtebehoefte tapwatersysteem                            | 2265 kWh                                                                                                    |
| COP                                                       | 1,60                                                                                                        |
| energiefractie                                            | 1,000                                                                                                       |
| hulpenergie per toestel                                   | 0 kWh                                                                                                       |

### Distributie

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

### distributiepompen

omschrijving

pomp 1

### Afgifte

|                                         |                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| gemiddelde leidinglengte naar badruimte | leidinglengte naar badruimte 6 - 8 m |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|

gemiddelde leidinglengte naar aanrecht  
inwendige diameter leiding naar aanrecht

leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m  
diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

## Ventilatie 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

patiwoning

### Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem

C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

invoer ventilatiesysteem

productspecifiek

systeemvariant

Duco Focus System GG met CO2 sensoren in wk en hslpk +  
zr-roosters  $\Delta p \leq 1$  Pa

variant

C.5a

$f_{ctrl}$

0,51

### Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer

geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters

### Ventilatoren

aantal ventilatie-units

1

$P_{nom}$

9,7 W

$f_{regfan}$

0,149

### Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

ventilatiesysteem - passieve koeling

geen passieve koelregeling

## Koeling 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

patiwoning

### Opwekking

### Opwekker 1

type opwekker

compressiekoeling - elektrisch

|                                                           |                                     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| invoer opwekker                                           | forfaitair                          |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie |
| koudebehoefte totaal                                      | 1045 kWh                            |
| door opwekker geleverde koude (per toestel)               | 1045 kWh                            |
| EER                                                       | 3,00                                |
| energiefractie                                            | 1,000                               |
| hulpenergie van het opweksysteem                          | 0 kWh                               |

**Distributie**

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| verdampersysteem        | watergedragen distributiesysteem |
| ontwerptemperatuur      | aanvoer 12° - retour 18°         |
| waterzijdige inregeling | inregeling onbekend              |

Binnen gekoelde zone

|                                                           |                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| invoer leidingen                                          | leidinggegevens onbekend                              |
| totale leidinglengte                                      | 46,53 m                                               |
| isolatie leidingen                                        | niet-geïsoleerd                                       |
| ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil | geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren |

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 | 2 bouwlagen |
|--------------------------------------|-------------|

**Afgifte****Afgiftesysteem 1**

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

## Ventilatoren voor afgifte

| rekenzone  | invoer ventilator          |
|------------|----------------------------|
| patiwoning | geen ventilatoren aanwezig |

## PV 1

|                                               |                                                                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| PV systeem aangesloten achter de meter(s) van | gebouw                                                                |
| invoer wattpiekvermogen                       | forfaitair                                                            |
| PV systeem gedeeld                            | PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel   |
| product forfaitair                            | monokristallijn silicium geplaatst vanaf 2018 (175 W/m <sup>2</sup> ) |
| wattpiekvermogen per m <sup>2</sup>           | 175,00 Wp/m <sup>2</sup>                                              |
| gemiddelde veroudering per jaar               | 0,50 %                                                                |

## PV-velden

| A <sub>panelen</sub> [m <sup>2</sup> ] | oriëntatie | hellingshoek [°] | ventilatie         | beschaduwning        |
|----------------------------------------|------------|------------------|--------------------|----------------------|
| 12,00                                  | zuidwest   | 10               | sterk geventileerd | minimale belemmering |

## Resultaten

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1004 kWh             | 1456 kWh        | 217 kWh                  | 315 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1573 kWh             | 2281 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 348 kWh              | 505 kWh         | 10 kWh                   | 14 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 14 kWh               | 20 kWh          | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 4262 kWh        |                          | 329 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 4592 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 2450 kWh |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 2141 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 4433 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 692 kWh  |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 2450 kWh |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 7575 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 3167 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1890 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 1690 kWh |

**Elektriciteitsgebruik op de meter**

|        |          |
|--------|----------|
| totaal | 3367 kWh |
|--------|----------|

**Oppervlakten**

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 72,70 m <sup>2</sup>  |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 205,69 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 2,83                  |

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

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 502 kg |
|--------------------------|--------|

**Energieprestatie**

| indicator                      |                             | eis                      | resultaat                |   |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd,vents,sys=C1}$ | 94,88 kWh/m <sup>2</sup> | 84,72 kWh/m <sup>2</sup> | ✓ |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$                | 30,00 kWh/m <sup>2</sup> | 29,46 kWh/m <sup>2</sup> | ✓ |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$             | 50,0 %                   | 77,9 %                   | ✓ |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePRenTot}$             |                          | 104,19                   |   |
| temperatuuroverschrijding      | $TO_{juli,max}$             | 1,20                     | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                             |                          | A+++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd,net}$              |                          | 64,86 kWh/m <sup>2</sup> |   |

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              | patiwoning |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00       |

## Algemene gegevens

|                  |                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------|
| omschrijving     | 2 patiowoningen en 4 woonunits te Lieshout - Patiowoning 2 |
| plaats           | Lieshout                                                   |
| type gebouw      | grondgebonden woning                                       |
| soort bouw       | nieuwbouw                                                  |
| bouwjaar         | 2022                                                       |
| eigendom         | onbekend                                                   |
| opname           | detailopname                                               |
| datum berekening | 04-02-2022                                                 |
| opmerkingen      | Achter Heuvel 3 perceel 2587 te Lieshout                   |

## Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) met de volgende registratienummers:

| unieke omschrijving                      | provisional ID                   | registratienummer | datum registratie |
|------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| Achter Heuvel 3 perceel 2587 te Lieshout | C9F58B706FF940D283FF1A2A0820FBC4 | 423300684         | 11-2-2022         |

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.

## Bouwkundige bibliotheek

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

| dichte constructie | vlak  | methodiek    | $R_c$ [m <sup>2</sup> K/W] |
|--------------------|-------|--------------|----------------------------|
| vloer              | vloer | vrije invoer | 3,76                       |
| gevel              | gevel | vrije invoer | 4,80                       |
| dak                | dak   | vrije invoer | 6,36                       |

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

| transparante constructie | type             | methodiek    | $U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K] | g <sub>gl,n</sub> |
|--------------------------|------------------|--------------|----------------------------------|-------------------|
| raam                     | raam             | vrije invoer | 1,4                              | 0,60              |
| deur A                   | deur             | vrije invoer | 1,9                              | 0,10              |
| raam B/I + paneel        | paneel in kozijn | vrije invoer | 1,3                              | 0,35              |

## Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

| lineaire constructie       | positie         | methodiek             | omschrijving                                                                       | $\psi$<br>[W/mK] |
|----------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| vloer 01                   | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1                        | 0,270            |
| deur/vloer 02              | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1                                       | 0,450            |
| vloer (opleg) 03           | fundering       | NTA 8800<br>bijlage I | 03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1                             | 0,600            |
| kozijn ok 05               | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1      | 0,150            |
| kozijn zk 06               | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1         | 0,090            |
| kozijn bk 07               | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1      | 0,100            |
| gevelhoek (uitwendig) 09   | vloerongebonden | NTA 8800<br>bijlage I | 09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1 | 0,140            |
| dakrand 68                 | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2               | 0,160            |
| dakrand (opleg) 70         | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2                    | 0,190            |
| dakvloer/opgaande gevel 71 | dak             | NTA 8800<br>bijlage I | 71. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2                              | 0,190            |

## Indeling gebouw

## Definieer rekenzones

| type zone | omschrijving | bouwwijze                                             | $n_{\text{bouwlaag}}$ |
|-----------|--------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|
| rekenzone | patiowoning  | dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren | 2                     |

## Definieer woning

| omschrijving  | type woning         | rekenzone   | $A_g$ [m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| Patiowoning 2 | hoekwoning plat dak | patiowoning | 76,70                   |

## Constructies

## Geometrie dichte constructie - Patiowoning 2 - patiowoning

| dichte constructie                                                                                        | opmerking | oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|
| <b>begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (<math>z \leq 0,3</math>) - 48,80 m<sup>2</sup></b> |           |                               |
| vloer - $R_c = 3,76$                                                                                      |           | 48,80                         |

**Geometrie dichte constructie - Patiowoning 2 - patiowoning**

| dichte constructie                                     | opmerking | oppervlakte [m²] |
|--------------------------------------------------------|-----------|------------------|
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZO - 33,10 m² - 90°</b>    |           |                  |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                          |           | 23,00            |
| <b>linkergevel - buitenlucht, ZW - 31,60 m² - 90°</b>  |           |                  |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                          |           | 22,60            |
| <b>achtergevel - buitenlucht, NW - 33,10 m² - 90°</b>  |           |                  |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                          |           | 23,70            |
| <b>rechtergevel - buitenlucht, NO - 44,50 m² - 90°</b> |           |                  |
| gevel - R <sub>c</sub> = 4,80                          |           | 44,50            |
| <b>dak - buitenlucht; HOR - 48,80 m²</b>               |           |                  |
| dak - R <sub>c</sub> = 6,36                            |           | 48,80            |

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Patiowoning 2 - patiowoning**

| transparante constructie                               | opmerking | aantal | oppervlakte [m²] | beschaduwing          | zonwering      | g <sub>gl;alt</sub> | g <sub>gl;dif</sub> | regeling | zomernachtventilatie |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------|------------------|-----------------------|----------------|---------------------|---------------------|----------|----------------------|
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZO - 33,10 m² - 90°</b>    |           |        |                  |                       |                |                     |                     |          |                      |
| raam - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60              |           |        | 1,80             | minimale belemmering  | geen zonwering |                     |                     |          | niet aanwezig        |
| deur A - U = 1,9 / g <sub>gl;n</sub> = 0,10            |           |        | 2,50             | minimale belemmering  | geen zonwering |                     |                     |          | niet aanwezig        |
| raam B/I + paneel - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,35 |           |        | 5,80             | minimale belemmering  | geen zonwering |                     |                     |          | niet aanwezig        |
| <b>linkergevel - buitenlucht, ZW - 31,60 m² - 90°</b>  |           |        |                  |                       |                |                     |                     |          |                      |
| raam - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60              |           |        | 6,60             | volledige belemmering | geen zonwering |                     |                     |          | niet aanwezig        |
| raam - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60              |           |        | 2,40             | minimale belemmering  | geen zonwering |                     |                     |          | niet aanwezig        |
| <b>achtergevel - buitenlucht, NW - 33,10 m² - 90°</b>  |           |        |                  |                       |                |                     |                     |          |                      |
| raam - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60              |           |        | 8,40             | volledige belemmering | geen zonwering |                     |                     |          | niet aanwezig        |
| raam - U = 1,4 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60              |           |        | 1,00             | minimale belemmering  | geen zonwering |                     |                     |          | niet aanwezig        |

**Geometrie lineaire constructie - Patiowoning 2 - patiowoning**

| lineaire constructie                                                           | opmerking | lengte [m] |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| <b>begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 48,80 m²</b> |           |            |

**Geometrie lineaire constructie - Patiowoning 2 - patiowoning**

| lineaire constructie                                           | opmerking | lengte [m] |
|----------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| vloer 01 - $\Psi = 0,270$                                      |           | 9,05       |
| deur/vloer 02 - $\Psi = 0,450$                                 |           | 9,70       |
| vloer (opleg) 03 - $\Psi = 0,600$                              |           | 8,38       |
| <b>voorgevel - buitenlucht, ZO - 33,10 m<sup>2</sup> - 90°</b> |           |            |
| kozijn ok 05 - $\Psi = 0,150$                                  |           | 4,30       |
| kozijn zk 06 - $\Psi = 0,090$                                  |           | 37,20      |
| kozijn bk 07 - $\Psi = 0,100$                                  |           | 14,00      |
| gevelhoek (uitwendig) 09 - $\Psi = 0,140$                      |           | 19,95      |
| dakrand 68 - $\Psi = 0,160$                                    |           | 15,90      |
| dakrand (opleg) 70 - $\Psi = 0,190$                            |           | 15,60      |
| dakvloer/opgaande gevel 71 - $\Psi = 0,190$                    |           | 6,75       |

**Kenmerken vloerconstructie**

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

**Luchtdoorlaten****Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte 6,30 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 | 0,59                                                                         |

**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**

1

**Aangesloten rekenzones**

patiwoning

**Opwekking****Opwekker 1**

|                                                           |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| type opwekker                                             | warmtepomp - elektrisch                                                                                     |
| invoer opwekker                                           | productspecifiek                                                                                            |
| functie(s) van opwekker                                   | verwarming en warm tapwater                                                                                 |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie                                                                         |
| bron warmtepomp                                           | buitenlucht (afgifte water)                                                                                 |
| gewenst vermogen (optioneel)                              | 7,5 kW                                                                                                      |
| toestel / warmteleveringssysteem                          | Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 7,5 kW<br>PUHZ-SW75YAA met E(H/R)ST30D (300 liter boiler) |
| warmtebehoefte verwarmingssysteem                         | 5688 kWh                                                                                                    |
| door opwekker geleverde warmte (per toestel)              | 5688 kWh                                                                                                    |
| COP                                                       | 5,70                                                                                                        |
| energiefractie                                            | 1,000                                                                                                       |
| hulpenergie per toestel                                   | 219 kWh                                                                                                     |

**Distributie**

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| type distributiesysteem    | tweepijpsysteem     |
| ontwerp aanvoertemperatuur | 40 °C               |
| waterzijdige inregeling    | inregeling onbekend |

Binnen verwarmde zone

|                                                           |                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| invoer leidingen                                          | leidinggegevens onbekend                              |
| totale leidinglengte                                      | 49,09 m                                               |
| isolatie leidingen                                        | niet-geïsoleerd                                       |
| ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil | geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren |

Buiten verwarmde zone

|                  |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| invoer leidingen | geen leidingen buiten verwarmde zone |
|------------------|--------------------------------------|

|                             |                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| aanvullende distributiepomp | aanvullende distributiepomp niet aanwezig |
|-----------------------------|-------------------------------------------|

**distributiepompen**

omschrijving

pomp 1

**Afgifte****Afgiftesysteem 1**

|                                                                         |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| type afgiftesysteem                                                     | oppervlakteverwarming                    |
| vertrekhoogte                                                           | $h \leq 4$ m                             |
| type oppervlakteverwarming                                              | vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem |
| isolatie oppervlakteverwarming                                          | zonder isolatie volgens NEN-EN 1264      |
| ruimtetemperatuur regeling                                              | forfaitair                               |
| type ruimtetemperatuur regeling                                         | autom. temperatuurregeling per ruimte    |
| temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )             | 2,5 K                                    |
| temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ ) | -0,5 K                                   |

**Ventilatoren voor afgifte**

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

**Tapwater 1****Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten op warm tapwatersysteem**

Patiowoning 2

**Opwekking****Opwekker 1**

|                                                           |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| type opwekker                                             | warmtepomp - elektrisch                                                                                     |
| invoer opwekker                                           | productspecifiek                                                                                            |
| functie(s) van opwekker                                   | verwarming en warm tapwater                                                                                 |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie                                                                         |
| bron warmtepomp                                           | buitenlucht (afgifte water)                                                                                 |
| toestel / warmteleveringssysteem                          | Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 7,5 kW<br>PUHZ-SW75YAA met E(H/R)ST30D (300 liter boiler) |
| warmtebehoefte tapwatersysteem                            | 2500 kWh                                                                                                    |
| COP                                                       | 1,65                                                                                                        |
| energiefractie                                            | 1,000                                                                                                       |
| hulpenergie per toestel                                   | 0 kWh                                                                                                       |

**Distributie**

circulatieleiding geen circulatieleiding aanwezig

## distributiepompen

### omschrijving

pomp 1

### Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte  
 gemiddelde leidinglengte naar aanrecht  
 inwendige diameter leiding naar aanrecht

leidinglengte naar badruimte 6 - 8 m  
 leidinglengte naar aanrecht 10 - 12 m  
 diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

## Ventilatie 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

patiowoning

### Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem

C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

invoer ventilatiesysteem

productspecifiek

systeemvariant

Duco Focus System GG met CO2 sensoren in wk en hslpk +  
 zr-roosters  $\Delta p \leq 1$  Pa

variant

C.5a

$f_{ctrl}$

0,51

### Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer

geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters

### Ventilatoren

aantal ventilatie-units

1

$P_{nom}$

10,8 W

$f_{regfan}$

0,149

### Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

ventilatiesysteem - passieve koeling

geen passieve koelregeling

## Koeling 1

**Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten rekenzones**

patiowoning

**Opwekking****Opwekker 1**

|                                                           |                                     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| type opwekker                                             | compressiekoeling - elektrisch      |
| invoer opwekker                                           | forfaitair                          |
| gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie | niet-gemeenschappelijke installatie |
| koudebehoefte totaal                                      | 1048 kWh                            |
| door opwekker geleverde koude (per toestel)               | 1048 kWh                            |
| EER                                                       | 3,00                                |
| energiefractie                                            | 1,000                               |
| hulpenergie van het opweksysteem                          | 0 kWh                               |

**Distributie**

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| verdampersysteem        | watergedragen distributiesysteem |
| ontwerptemperatuur      | aanvoer 12° - retour 18°         |
| waterzijdige inregeling | inregeling onbekend              |

Binnen gekoelde zone

|                                                           |                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| invoer leidingen                                          | leidinggegevens onbekend                              |
| totale leidinglengte                                      | 49,09 m                                               |
| isolatie leidingen                                        | niet-geïsoleerd                                       |
| ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil | geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren |

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 | 2 bouwlagen |
|--------------------------------------|-------------|

**Afgifte****Afgiftesysteem 1**

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

### Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

## PV 1

|                                               |                                                                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| PV systeem aangesloten achter de meter(s) van | gebouw                                                                |
| invoer wattpiekvermogen                       | forfaitair                                                            |
| PV systeem gedeeld                            | PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel   |
| product forfaitair                            | monokristallijn silicium geplaatst vanaf 2018 (175 W/m <sup>2</sup> ) |
| wattpiekvermogen per m <sup>2</sup>           | 175,00 Wp/m <sup>2</sup>                                              |
| gemiddelde veroudering per jaar               | 0,50 %                                                                |

### PV-velden

| A <sub>panelen</sub> [m <sup>2</sup> ] | oriëntatie | hellingshoek [°] | ventilatie         | beschaduwning        |
|----------------------------------------|------------|------------------|--------------------|----------------------|
| 12,50                                  | zuidwest   | 10               | sterk geventileerd | minimale belemmering |

## Resultaten

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

| functie       |            | energie niet-primair | energie primair | hulpenergie niet-primair | hulpenergie primair |
|---------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| verwarming    | $E_{H,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1050 kWh             | 1523 kWh        | 219 kWh                  | 317 kWh             |
| warm tapwater | $E_{W,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 1684 kWh             | 2441 kWh        | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| koeling       | $E_{C,ci}$ |                      |                 |                          |                     |
| elektrisch    |            | 349 kWh              | 506 kWh         | 10 kWh                   | 14 kWh              |
| ventilatoren  | $E_{V,ci}$ | 16 kWh               | 23 kWh          | 0 kWh                    | 0 kWh               |
| Totaal        |            |                      | 4493 kWh        |                          | 331 kWh             |

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

|                                               |            |          |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| primaire energiegebruik inclusief hulpenergie |            | 4824 kWh |
| opgewekte elektriciteit                       |            | 2553 kWh |
| jaarlijkse karakteristieke energiegebruik     | $E_{Ptot}$ | 2272 kWh |

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

|               |               |          |
|---------------|---------------|----------|
| verwarming    | $E_{Pren,H}$  | 4638 kWh |
| warm tapwater | $E_{Pren,W}$  | 817 kWh  |
| koeling       | $E_{Pren,C}$  | 0 kWh    |
| elektriciteit | $E_{Pren,el}$ | 2553 kWh |
| totaal        | $E_{PrenTot}$ | 8007 kWh |

### Elektriciteitsgebruik op de meter

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| gebouwgebonden installaties      | 3327 kWh |
| niet gebouwgebonden installaties | 1994 kWh |
| opgewekte elektriciteit          | 1760 kWh |

**Elektriciteitsgebruik op de meter**

|        |          |
|--------|----------|
| totaal | 3561 kWh |
|--------|----------|

**Oppervlakten**

|                            |             |                       |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| totale gebruiksoppervlakte | $A_{g,tot}$ | 76,70 m <sup>2</sup>  |
| verliesoppervlakte         | $A_{ls}$    | 225,26 m <sup>2</sup> |
| compactheid                |             | 2,94                  |

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

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| CO <sub>2</sub> -emissie | 533 kg |
|--------------------------|--------|

**Energieprestatie**

| indicator                      |                             | eis                      | resultaat                |   |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| energiebehoefte                | $E_{weH+C,nd,vents,sys=C1}$ | 98,11 kWh/m <sup>2</sup> | 83,39 kWh/m <sup>2</sup> | ✓ |
| primaire fossiele energie      | $E_{wePTot}$                | 30,00 kWh/m <sup>2</sup> | 29,63 kWh/m <sup>2</sup> | ✓ |
| aandeel hernieuwbare energie   | $RER_{PrenTot}$             | 50,0 %                   | 77,8 %                   | ✓ |
| hernieuwbare energie indicator | $E_{wePRenTot}$             |                          | 104,39                   |   |
| temperatuuroverschrijding      | $TO_{juli,max}$             | 1,20                     | 0,00                     | ✓ |
| energielabel                   |                             |                          | A+++                     |   |
| netto warmtebehoefte (EPV)     | $E_{H,nd,net}$              |                          | 64,29 kWh/m <sup>2</sup> |   |

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              | patiowoning |
| TO <sub>juli,max</sub> | 0,00        |

|                            |                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------|
| Codering:                  | <b>20201926GG (20181213GGVNVWB)</b>                |
| Betreft                    | <b>Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring</b> |
| Toepassing:                | <b>NTA 8800</b>                                    |
| Fabrikant:                 | <b>DUCO</b>                                        |
| Type:                      | Duco Focus System                                  |
| Ingangsdatum verklaring    | <b>1-1-2021</b>                                    |
| Geldigheidsduur verklaring |                                                    |

| Type                                                                                                                                     | Systeem-variant<br>NTA8800 | f <sub>ctrl</sub> | f <sub>sys</sub> | f <sub>regfan</sub> | $P_{nom} = A \times Q_{v,nom}^2$<br>A |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Duco Focus System met 2 CO2 sensoren GG (Duco Comfort Plus System met 2 CO2 sensoren GG)                                                 | C.5A                       | 0,51              | 1,00             | 0,149               | $7,372 \cdot 10^{-3}$                 |
| Duco Focus System met 2 CO2 sensoren NGG (Duco Comfort Plus System met 2 CO2 sensoren NGG)                                               | C.5A                       | 0,50              | 1,00             | 0,134               | $7,372 \cdot 10^{-3}$                 |
| Duco Focus System met extra CO2 sensoren GG & NGG (Duco Comfort Plus System met extra CO2 sensoren GG & NGG)                             | C.5A                       | 0,47              | 1,00             | 0,107               | $7,372 \cdot 10^{-3}$                 |
| Duco Focus System met afzonderlijke afvoer slaapkamers GG & NGG (Duco Comfort Plus System met afzonderlijke afvoer slaapkamers GG & NGG) | C.5B                       | 0,46              | 1,00             | 0,099               | $7,372 \cdot 10^{-3}$                 |
|                                                                                                                                          |                            |                   |                  |                     |                                       |
|                                                                                                                                          |                            |                   |                  |                     |                                       |

<sup>a</sup>Verklaringen geldig indien: winddrukgestuurde toevoerroosters worden toegepast  $\Delta p \leq 1$  Pa

GG staat voor grondgebonden woningen  
NGG staat voor niet grondgebonden woningen

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

## Gelijkwaardigheidsverklaring

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

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

|                                  |                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leverancier:</b>              | <b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>                                                                                          |
| <b>Type:</b>                     | <b>Duco Focus System met 2 CO<sub>2</sub>-sensoren GG</b>                                                                          |
| <b>Woningtype:</b>               | <b>Grondgebonden woningen</b>                                                                                                      |
| <b>Ventilatie unit:</b>          | <b>DucoBox Focus</b>                                                                                                               |
| <b>Systeemvariant:</b>           | <b>C.5a</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{sys}</math>:</b>     | <b>1,00</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{ctrl}</math>:</b>    | <b>0,51</b>                                                                                                                        |
| <b><math>P_{nom,vel}</math>:</b> | <b><math>7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2</math> [W]</b> |
| <b><math>f_{regfan}</math>:</b>  | <b>0,149</b>                                                                                                                       |

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

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

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox Focus) met klepsturing in maximaal 7 zones (keuken, badkamer, toilet en eventueel zolder / berging);
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor

d.m.v. koppeling met de sensorless regelklep in het retourkanaal van de keuken. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld ofwel een RH-bedieningssensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een RH-sensor in het retourkanaal van de badkamer;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

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

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

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

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

## Ventilator

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

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

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

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

$f_{regfan}$ : 0,149

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

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

| Ventilatiesysteem                                    | $P_{eff,w}$ [W] |     |     |      |      |      |      | $P_{eff}^*$ [W] <sup>1</sup> |
|------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|------------------------------|
|                                                      | GG1             | GG2 | GG3 | NGG1 | NGG2 | NGG3 | NGG4 |                              |
| Duco Focus System met 2 CO <sub>2</sub> -sensoren GG | 2,6             | 3,4 | 2,6 | –    | –    | –    | –    | 2,9                          |

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

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-4-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

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

Zoetermeer, 10 oktober 2018  
Peutz bv



## Gelijkwaardigheidsverklaring

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

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

|                                  |                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leverancier:</b>              | <b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>                                                                                          |
| <b>Type:</b>                     | <b>Duco Focus System met 2 CO<sub>2</sub>-sensoren NGG</b>                                                                         |
| <b>Woningtype:</b>               | <b>Niet grondgebonden woningen (appartementen)</b>                                                                                 |
| <b>Ventilatie unit:</b>          | <b>DucoBox Focus</b>                                                                                                               |
| <b>Systeemvariant:</b>           | <b>C.5a</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{sys}</math>:</b>     | <b>1,00</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{ctrl}</math>:</b>    | <b>0,50</b>                                                                                                                        |
| <b><math>P_{nom,vel}</math>:</b> | <b><math>7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2</math> [W]</b> |
| <b><math>f_{regfan}</math>:</b>  | <b>0,134</b>                                                                                                                       |

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

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

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox Focus) met klepsturing in maximaal 7 zones (keuken, badkamer, toilet en eventueel zolder / berging);
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor

d.m.v. koppeling met de sensorless regelklep in het retourkanaal van de keuken. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld ofwel een RH-bedieningssensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een RH-sensor in het retourkanaal van de badkamer;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

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

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

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

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

## Ventilator

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

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

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

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

$f_{regfan}$ : 0,134

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

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

| Ventilatiesysteem                                     | $P_{eff,w}$ [W] |     |     |      |      |      |      | $P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup> |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
|                                                       | GG1             | GG2 | GG3 | NGG1 | NGG2 | NGG3 | NGG4 |                                |
| Duco Focus System met 2 CO <sub>2</sub> -sensoren NGG | –               | –   | –   | 2,4  | 2,4  | 1,7  | 1,7  | 2,0                            |

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

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-4-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

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

Zoetermeer, 1 d  
Peutz bv

## Gelijkwaardigheidsverklaring

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

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

|                                 |                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leverancier:</b>             | <b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>                                                                                          |
| <b>Type:</b>                    | <b>Duco Focus System met extra CO<sub>2</sub>-sensoren</b>                                                                         |
| <b>Woningtype:</b>              | <b>Grondgebonden woningen en niet grondgebonden woningen</b>                                                                       |
| <b>Ventilatie unit:</b>         | <b>DucoBox Focus</b>                                                                                                               |
| <b>Systeemvariant:</b>          | <b>C.5a</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{sys}</math>:</b>    | <b>1,00</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{ctrl}</math>:</b>   | <b>0,47</b>                                                                                                                        |
| <b><math>P_{nomvel}</math>:</b> | <b><math>7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2</math> [W]</b> |
| <b><math>f_{regfan}</math>:</b> | <b>0,107</b>                                                                                                                       |

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

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

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox Focus) met klepsturing in maximaal 7 zones (keuken, badkamer, toilet en eventueel zolder / berging);
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- CO<sub>2</sub>-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor d.m.v.

koppeling met de sensorless regelklep in het retourkanaal van de keuken. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld ofwel een RH-bedieningssensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een RH-sensor in het retourkanaal van de badkamer;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

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

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

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

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

## Ventilator

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

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

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

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

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

$f_{regfan}$ : 0,107

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

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

| Ventilatiesysteem                                     | $P_{eff,w}$ [W] |     |     |      |      |      |      | $P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup> |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
|                                                       | GG1             | GG2 | GG3 | NGG1 | NGG2 | NGG3 | NGG4 |                                |
| Duco Focus System met extra CO <sub>2</sub> -sensoren | 1,9             | 2,5 | 1,9 | 1,9  | 1,9  | 1,4  | 1,4  | 1,9                            |

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

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-4-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

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

Zoetermeer, 1 oktober 2018  
Peutz bv

## Gelijkwaardigheidsverklaring

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

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

|                                  |                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leverancier:</b>              | <b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>                                                                                          |
| <b>Type:</b>                     | <b>Duco Focus System met afzonderlijke afvoer slaapkamers</b>                                                                      |
| <b>Woningtype:</b>               | <b>Grondgebonden woningen en niet-grondgebonden woningen</b>                                                                       |
| <b>Ventilatie unit:</b>          | <b>DucoBox Focus</b>                                                                                                               |
| <b>Systeemvariant:</b>           | <b>C.5b</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{sys}</math>:</b>     | <b>1,00</b>                                                                                                                        |
| <b><math>f_{ctrl}</math>:</b>    | <b>0,46</b>                                                                                                                        |
| <b><math>P_{nom,vel}</math>:</b> | <b><math>7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{v,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2</math> [W]</b> |
| <b><math>f_{regfan}</math>:</b>  | <b>0,099</b>                                                                                                                       |

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

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

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox Focus) met klepsturing in maximaal 7 zones (keuken, badkamer, toilet, slaapkamers afzonderlijk en eventueel zolder / berging);
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Afvoerpunten in de keuken, badkamer, wasmachine opstelplaats (wasruimte) en toiletten, met een afvoercapaciteit overeenkomstig het Bouwbesluit 2012;
- Afvoerpunten in alle slaapkamers, met een geïnstalleerde afvoercapaciteit die gelijk is aan de nominale capaciteit van de toevoerroosters in de slaapkamers bij 1 Pa drukverschil.

- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer (CO<sub>2</sub> ruimtesensor) of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- CO<sub>2</sub>-sensoren in elk van de retourkanalen ten behoeve van de afvoer in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub> ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor d.m.v. koppeling met de sensorless regelklep in het retourkanaal van de keuken. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;
- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld ofwel een RH-bedieningssensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een RH-sensor in het retourkanaal van de badkamer;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

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

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

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

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

## Ventilator

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

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

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

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

$f_{refan}$ : 0,099

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

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

| Ventilatiesysteem                                      | $P_{eff,w}[W]$ |     |     |      |      |      |      | $P_{eff}^*[W]^1$ |
|--------------------------------------------------------|----------------|-----|-----|------|------|------|------|------------------|
|                                                        | GG1            | GG2 | GG3 | NGG1 | NGG2 | NGG3 | NGG4 |                  |
| Duco Focus System met afzonderlijke afvoer slaapkamers | 1,8            | 2,3 | 1,8 | 1,8  | 1,8  | 1,3  | 1,3  | 1,8              |

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

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-4-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

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

Zoetermeer, 1 oktober 2022  
Peutz bv

**mitsubishi electric**  
**ECODAN 7,5 kW PUHZ-SW75YAA**  
**I.C.M.**  
**ERST30D-VM2ED of EHST30D-VM6ED**

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

**-Nieuwbouw en bestaande bouw-**

De Mitsubishi Electric Ecodan 7,5 kW PUHZ-SW75YAA (buitendeel) i.c.m. binnendelen ERST30D-VM2ED of EHST30D-VM6ED is buitenlucht/water-warmtepomp met een nominaal vermogen van 7,5 (kW<sub>th</sub>), t.b.v.:

1. warm tapwater,
2. ruimteverwarming.

Deze verklaring is voor wat betreft ruimteverwarming het NTA8800-equivalent van de NEN7120-verklaringen <https://mijn.bcrp.nl/media/20181265GGRVWB.pdf>, eerste registratie op 14 november 2018. Omdat het gaat om een verklaring in de overgangsregeling is deze verklaring geldig tot 1 januari 2023.

Voor wat betreft tapwater is de energieprestatie gebaseerd op testresultaten van het Wärmepumpen-Testzentrum Zwitserland, juli 2019.

De tabellen op de volgende blz. geven de energieprestaties conform NTA8800. Met betrekking tot ruimteverwarming dient voor tussenliggende tabelwaarden van bruto warmtebehoefte en temperatuurniveau lineair te worden geïnterpoleerd.

Aldus verklaard,

Rhenen, zaterdag 12 juni 2021

  
**Entry Technology Support BV**  
Spoorbaanweg 15  
3911 CA Rhenen

## Tapwater

Het opwekkingsrendement van de Mitsubishi Electric Ecodan 7,5 kW PUHZ-SW75YAA i.c.m. ERST30D-VM2ED of EHST30D-VM6ED is voor tapwater voor CEN HP KEYMARK bepaald voor het (EU) tapprofiel "XL".

|                                                                                                        |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Tappatroon                                                                                             | i1="XL"    |
| <b>Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800</b>                           |            |
| Luchtdebiet [m <sup>3</sup> /hr]                                                                       | -          |
| $Q_{W,test,i(x)}$ [kWh/dag]                                                                            | 19,05      |
| $E_{W;gen;in,test,i(x)}$ [kWh/dag]                                                                     | 7,26       |
| $P_{nom,gi}$ [kW]                                                                                      | 8,00       |
| $f_{prac,gi}$ [-]                                                                                      | 0,90       |
| BENG-EP3 [kWh/dag]                                                                                     | Forfaitair |
| <b>Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling</b> |            |
| $SCF_{gi}$ [-]                                                                                         | -          |
| Smart [-]                                                                                              | -          |
| $T_{set,test,i}$ [°C]                                                                                  | 50         |
| $T_{set,design}$ [°C]                                                                                  | 55         |
| <b>Informatieve waarden</b>                                                                            |            |
| $P_{rated}$ [kW]                                                                                       | 4,17       |
| Thermostaat instelling [°C]                                                                            | 53         |
| $\eta_{W;gen;prac;st;gi;mi}$ [-]                                                                       | 2,340      |

1. Voor een tapbelasting lager dan "XL" moeten de correctiefactoren conform NTA8800 tabel 13.18 worden toegepast.
2. Voor een tapbelasting boven "XL" mag, conform NTA8800, niet worden geëxtrapoleerd.

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

PUHZ-SW75YAA

Bron: Alleen Buitenlucht (L/W), WLE

datum en t 15-feb-2021 0:00

| θsup ≤ 30 °C<br>QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE) |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                         |                                    | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                      |                                    | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                               | η <sub>H;gen;hp;si</sub> [-]       | 6,088                           | 6,088      | 6,088      | 6,088      | 5,987      | 5,788      | 5,623      | 5,536      |
|                                                      | F <sub>H;gen;sl;gpref</sub> [-]    | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,983      | 0,943      | 0,886      |
|                                                      | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jaar] | 196                             | 199        | 205        | 216        | 241        | 266        | 290        | 308        |
|                                                      | BENG-EP3 [kWh/jaar]                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                          |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| 30 °C < θsup ≤ 35 °C<br>QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE) |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                 |                                    | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                              |                                    | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub> [-]       | 5,818                           | 5,818      | 5,818      | 5,818      | 5,716      | 5,530      | 5,381      | 5,307      |
|                                                              | F <sub>H;gen;sl;gpref</sub> [-]    | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,983      | 0,943      | 0,886      |
|                                                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jaar] | 196                             | 199        | 205        | 218        | 243        | 270        | 294        | 313        |
|                                                              | BENG-EP3 [kWh/jaar]                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                  |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| 35 °C < θsup ≤ 40 °C<br>QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE) |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                 |                                    | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                              |                                    | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub> [-]       | 5,447                           | 5,447      | 5,447      | 5,447      | 5,349      | 5,195      | 5,080      | 5,031      |
|                                                              | F <sub>H;gen;sl;gpref</sub> [-]    | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,982      | 0,942      | 0,885      |
|                                                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jaar] | 196                             | 199        | 206        | 219        | 247        | 275        | 300        | 320        |
|                                                              | BENG-EP3 [kWh/jaar]                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                  |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| 40 °C < θsup ≤ 45 °C<br>QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE) |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                 |                                    | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                              |                                    | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub> [-]       | 5,039                           | 5,039      | 5,039      | 5,039      | 4,950      | 4,836      | 4,758      | 4,737      |
|                                                              | F <sub>H;gen;sl;gpref</sub> [-]    | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,982      | 0,942      | 0,884      |
|                                                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jaar] | 196                             | 200        | 207        | 221        | 251        | 281        | 307        | 328        |
|                                                              | BENG-EP3 [kWh/jaar]                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                  |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| 45 °C < θsup ≤ 50 °C<br>QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE) |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                 |                                    | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                              |                                    | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub> [-]       | 4,762                           | 4,762      | 4,762      | 4,762      | 4,671      | 4,573      | 4,510      | 4,498      |
|                                                              | F <sub>H;gen;sl;gpref</sub> [-]    | 1,000                           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,982      | 0,941      | 0,883      |
|                                                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jaar] | 197                             | 200        | 208        | 223        | 255        | 286        | 313        | 335        |
|                                                              | BENG-EP3 [kWh/jaar]                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                  |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

| 50 °C < θsup ≤ 55 °C<br>QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE) |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s]                                 |                                    | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar] |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                              |                                    | 694                             | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                                                       | η <sub>H;gen;hp;si</sub> [-]       | 4,451                           | 4,451      | 4,451      | 4,451      | 4,380      | 4,276      | 4,233      | 4,240      |
|                                                              | F <sub>H;gen;sl;gpref</sub> [-]    | 0,987                           | 0,987      | 0,987      | 0,987      | 0,987      | 0,973      | 0,935      | 0,878      |
|                                                              | W <sub>H;aux</sub> [kWh-elek/jaar] | 197                             | 201        | 209        | 225        | 258        | 291        | 320        | 342        |
|                                                              | BENG-EP3 [kWh/jaar]                | forfaitair                      | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
| RESERVEVELD                                                  |                                    |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

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

PUHZ-SW75YAA

Bron: Alleen Buitenlucht (L/W), WHE

datum en t 15-feb-2021 0:00

|                              |                             | $\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$<br>QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE) |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]                                          |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                             | 694                                                                      | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]    | 6,326                                                                    | 6,326      | 6,326      | 6,326      | 6,305      | 6,152      | 5,961      | 5,810      |
|                              | $F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]    | 1,000                                                                    | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,998      | 0,983      | 0,951      |
|                              | $W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar] | 196                                                                      | 198        | 204        | 216        | 239        | 263        | 288        | 311        |
|                              | <b>BENG-EP3</b> [kWh/jaar]  | forfaitair                                                               | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
|                              |                             | RESERVEVELD                                                              |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                             | $30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$<br>QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE) |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]                                                         |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                             | 694                                                                                     | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]    | 6,072                                                                                   | 6,072      | 6,072      | 6,072      | 6,050      | 5,899      | 5,719      | 5,581      |
|                              | $F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]    | 1,000                                                                                   | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,998      | 0,983      | 0,951      |
|                              | $W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar] | 196                                                                                     | 199        | 205        | 217        | 241        | 266        | 292        | 316        |
|                              | <b>BENG-EP3</b> [kWh/jaar]  | forfaitair                                                                              | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
|                              |                             | RESERVEVELD                                                                             |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                             | $35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$<br>QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE) |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]                                                         |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                             | 694                                                                                     | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]    | 5,729                                                                                   | 5,729      | 5,729      | 5,729      | 5,707      | 5,567      | 5,414      | 5,304      |
|                              | $F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]    | 1,000                                                                                   | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,998      | 0,982      | 0,950      |
|                              | $W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar] | 196                                                                                     | 199        | 205        | 218        | 243        | 270        | 298        | 322        |
|                              | <b>BENG-EP3</b> [kWh/jaar]  | forfaitair                                                                              | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
|                              |                             | RESERVEVELD                                                                             |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                             | $40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$<br>QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE) |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]                                                         |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                             | 694                                                                                     | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]    | 5,350                                                                                   | 5,350      | 5,350      | 5,350      | 5,328      | 5,205      | 5,086      | 5,007      |
|                              | $F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]    | 1,000                                                                                   | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,997      | 0,982      | 0,950      |
|                              | $W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar] | 196                                                                                     | 199        | 206        | 220        | 247        | 276        | 304        | 330        |
|                              | <b>BENG-EP3</b> [kWh/jaar]  | forfaitair                                                                              | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
|                              |                             | RESERVEVELD                                                                             |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                             | $45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$<br>QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE) |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]                                                         |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                             | 694                                                                                     | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]    | 5,084                                                                                   | 5,084      | 5,084      | 5,084      | 5,060      | 4,939      | 4,834      | 4,766      |
|                              | $F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]    | 1,000                                                                                   | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 0,997      | 0,982      | 0,949      |
|                              | $W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar] | 196                                                                                     | 200        | 207        | 221        | 250        | 280        | 310        | 337        |
|                              | <b>BENG-EP3</b> [kWh/jaar]  | forfaitair                                                                              | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
|                              |                             | RESERVEVELD                                                                             |            |            |            |            |            |            |            |

|                              |                             | $50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$<br>QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE) |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ventilatie-debiet<br>[dm³/s] |                             | Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]                                                         |            |            |            |            |            |            |            |
|                              |                             | 694                                                                                     | 1.389      | 2.778      | 5.556      | 11.111     | 16.667     | 22.222     | 27.778     |
| n.v.t.                       | $\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]    | 4,784                                                                                   | 4,784      | 4,784      | 4,784      | 4,770      | 4,648      | 4,553      | 4,505      |
|                              | $F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]    | 0,990                                                                                   | 0,990      | 0,990      | 0,990      | 0,990      | 0,989      | 0,975      | 0,944      |
|                              | $W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar] | 196                                                                                     | 200        | 208        | 223        | 253        | 285        | 317        | 344        |
|                              | <b>BENG-EP3</b> [kWh/jaar]  | forfaitair                                                                              | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair | forfaitair |
|                              |                             | RESERVEVELD                                                                             |            |            |            |            |            |            |            |

## Betonvloer

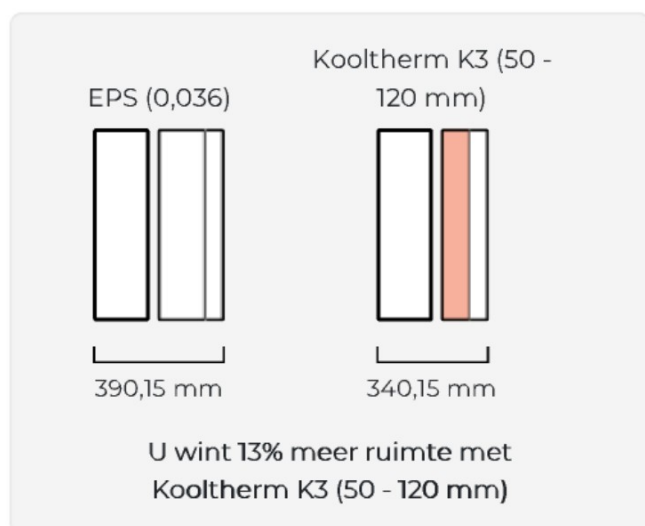
Woba

28-04-2021

Rc-waarde

**3,76** m<sup>2</sup>·K/W

| Laag                         | Materiaal            | Dikte<br>mm | Lambda<br>W/(m·K) | R-waarde<br>m <sup>2</sup> ·K/W |
|------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------------------------------|
| Interne oppervlakteweerstand |                      |             |                   | 0,170                           |
| Dekvloer                     | Dekvloer steenachtig | 80          | 1,500             | 0,053                           |
| Dampremmende laag            | PE-Folie             | 0,15        | 0,170             | 0,001                           |
| Isolatie                     | EPS (0,036)          | 130         | 0,036             | 3,611                           |
| Dampremmende laag            | Geen                 | 0           | 0,000             | 0,000                           |
| Constructieve vloer          | Gietbeton vloer      | 180         | 2,000             | 0,090                           |
| Externe oppervlakteweerstand |                      |             |                   | 0,040                           |

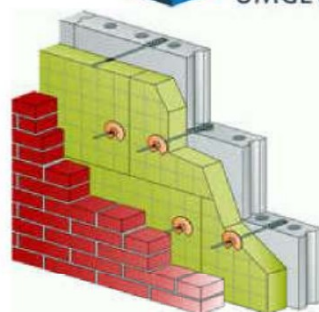


Totale dikte 390,15 mm

BENG 

## Warmteweerstand ( $R_c$ ) volgens NTA 8800

Project: Vianen/Wesseling  
 Werknummer:  
 Constructietype: Gevel/wand spouwmuur  
 Overgangsweerstand:  $R_{se} = 0,04$   $R_{si} = 0,13$   
 Oppervlak  $A_{con}$ :  $1,00 \text{ m}^2$



| Materiaal                                              | dikte<br>[mm] | $\lambda$<br>[W/(m.K)] | $R_m$<br>[(m².K)/W] |
|--------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------------|
| buiten ( $R_{se}$ )                                    | -             | -                      | 0,040               |
| Baksteen (buitenspouwblad)                             | 100,0         | 1,200                  | 0,083               |
| Spouw horizontaal, zwak geventileerd met reflecterendε | 42,0          | -                      | 0,450               |
| Isolatie                                               | 138,0         | 0,032                  | 4,313               |
| Binnenspouwblad Poriso                                 | 120,0         | 0,360                  | 0,333               |
| binnen ( $R_{si}$ )                                    | -             | -                      | 0,130               |
| $R_T$                                                  |               |                        | 5,35 (m².K)/W       |

$$R_T = R_{si} + \sum (R_{m,i}) + R_{se}$$

$$R_T = 5,349 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$$

$$U_T = 0,187 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\Delta U = 0,014 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$R_c = \frac{R_T}{1 + \beta} - R_{si} - R_{se}$$

$$\Delta U_a = 0,000 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\Delta U_{fa} = 0,014 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\Delta U_r = 0,000 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\beta = 0,076$$

$$U_c = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$R_c = 4,80 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$$

### Toeslagfactor voor bevestigingsmiddelen

#### Doorbroken isolatielaag:

$$R_1 = 4,313 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$$

$$d_{iso} = 138 \text{ mm}$$

$$d_{fa} = 138 \text{ mm}$$

#### Onderbrekende laag:

Type laag: Spouwanker RVS

Diameter: 4 mm<sup>1</sup>

Aantal  $n_{fa}$ : 4 st

$\lambda_{fa}$ : 17,000 W/(m<sup>1</sup>.K)

$A_{fa}$ : 0,00005 m<sup>2</sup>

$$\alpha_{fa} = \left(0,8 \times \frac{d_{fa}}{d_{iso}}\right) \times \frac{(n_{fa} \times \lambda_{fa} \times A_{fa})}{d_{iso}} = 0,022$$

$$\Delta U_{fa} = \alpha_{fa} \times \left(\frac{R_1}{R_T}\right)^2 = 0,014 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

# Plat dak

Wesseling

02-02-2021

Rc-waarde

**6,36** m<sup>2</sup>·K/W

| Laag                         | Materiaal                                                    | Dikte<br>mm | Lambda<br>W/(m·K) | R-waarde<br>m <sup>2</sup> ·K/W |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|---------------------------------|
| Externe oppervlakteweerstand |                                                              |             |                   | 0,040                           |
| Dakbedekking                 | Dakbedekking                                                 | 1,5         |                   | 0,060                           |
| Isolatie                     | Therma TR26 (λ 0,022)                                        | 142         | 0,022             | 6,455                           |
| Bevestigingsmiddelen         | Stalen rozet + RVS schroef                                   |             | 15,000            |                                 |
|                              | Aantal ankers per m <sup>2</sup><br>Diameter van Ankers (mm) | 6<br>4 mm   |                   |                                 |
| Dampremmende laag            | Dampremmer/Dampdicht                                         | 0,2         | 0,170             | 0,001                           |
| Onderconstructie             | Betondak                                                     | 200         | 2,000             | 0,100                           |
| Interne oppervlakteweerstand |                                                              |             |                   | 0,100                           |

Totale dikte

**343,7**  
mm

BENG 

De fysische en chemische eigenschappen van de producten van Kingspan Insulation vertegenwoordigen gemiddelde waarden verkregen door testen in overeenstemming met algemeen aanvaarde normen en zijn onderhevig aan standaard toleranties. Kingspan Insulation behoudt zich het recht voor om productspecificaties en diktes zonder voorafgaande kennisgeving te wijzigen. De informatie, berekeningen, technische details en verwerkingsvoorschriften in enig document of advies worden te goeder trouw gegeven en zijn alleen van toepassing op het gebruik dat de context wordt beschreven. Zij zijn gebaseerd op de aan ons verstrekte informatie. Kingspan Insulation is niet aansprakelijk voor schade in geval van foutieve en/of onvolledig verstrekte informatie. Bovendien garandeert Kingspan Insulation geen bepaald resultaat. De afbeeldingen in enig document of advies zijn slechts bedoeld om een algemene indruk te geven van het uiterlijk van de producten en tonen een van de verschillende toepassingsmogelijkheden. Kingspan Insulation garandeert niet dat de getoonde toepassingen in overeenstemming zijn met de geldende (lokale) voorschriften in het land van gebruik, geschikt zijn voor uw doel of het door u beoogde gebruik. Aanbevelingen voor gebruik dienen altijd geverifieerd te worden op geschiktheid en conformiteit met de actuele eisen, specificaties en eventueel van toepassing zijnde wet- en regelgeving. Voor andere toepassingen of gebruiksomstandigheden biedt Kingspan Insulation een technische service afdeling, waarvan advies ingewonnen dient te worden voor toepassingen van Kingspan Insulation producten die niet specifiek beschreven zijn.

Kingspan Insulation geeft geen claims, verklaringen of garanties, hetzij expliciet of impliciet, met betrekking tot het gebruik, de veiligheid, betrouwbaarheid, duurzaamheid en prestaties van al haar producten, tenzij expliciet vermeld. Verder aanvaardt Kingspan Insulation geen enkele aansprakelijkheid voor het gebruik, de veiligheid, betrouwbaarheid, duurzaamheid en prestaties van een van onze producten, tenzij uitdrukkelijk schriftelijk overeengekomen. Controleer of uw exemplaar van onze literatuur actueel is door contact op te nemen met de marketingafdeling van Kingspan Insulation.