



Buildwise

# **WARMTEBELASTING VAN GEBOUWEN**

## Handleiding

# Rekentool

## Warmtebelasting van gebouwen

Versie 3.1 - 2021

### Vereenvoudigde methode

### NBN EN 12831-1 ANB:2020

WTCB - Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

Het cursusmateriaal maakt geen onderdeel uit van de officiële publicaties van het WTCB en mag dus niet als referentie gebruikt worden

De gedeeltelijke, of gehele, verdeling of vertaling van deze documenten is enkel toegestaan met schriftelijke toestemming van het WTCB

## Europese norm en nationale bijlage

### NBN EN 12831-1:2017

- Energy performance of buildings - Method for calculation of the design heat load - Part 1: Space heating load

### NBN EN 12831-1 ANB:2020

- Energieprestatie van gebouwen - Methode voor de berekening van de ontwerpwarmtebelasting - Deel 1: Warmtebelasting voor ruimteverwarming - Nationale bijlage

## Rekentool

Berekening van de ontwerpwarmtebelasting van gebouwen  
NBN EN 12831-1 ANB:2020 - Bijlage NB

Ontwikkeld in het kader van het Belgische project "KMO - normenantenne"

Bezoek onze website : <http://www.wtcb.be>

*Het WTCB kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor de ingevoerde gegevens, noch voor het verkeerde gebruik van de software of de verkeerde resultaten die eruit zouden voortkomen.*



Calcul des déperditions calorifiques de base des bâtiments  
NBN EN 12831-1 ANB:2020 - Annexe NB

Développé dans le cadre du projet belge "PME - antenne normes"

Visitez notre site web : <http://www.cstc.be>

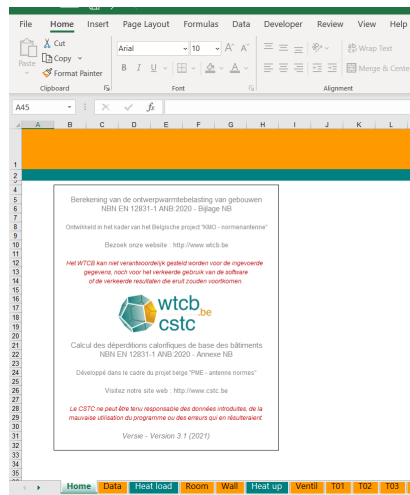
*Le CSTC ne peut être tenu responsable des données introduites, de la mauvaise utilisation du programme ou des erreurs qui en résulteraient.*

Versie - Version 3.1 (2021)

## Rekenblad in Excelformaat

- [www.wtcb.be](http://www.wtcb.be)
- Rekentools

## Rekentool



### Navigatie met tabs

- Startpagina
- Algemene informatie
- Rekenresultaten
- Info over de ruimten
- Info over de wanden
- Opwarmvermogen
- Info over de ventilatie
- Verliezen door transmissie

## Invoer van de gegevens

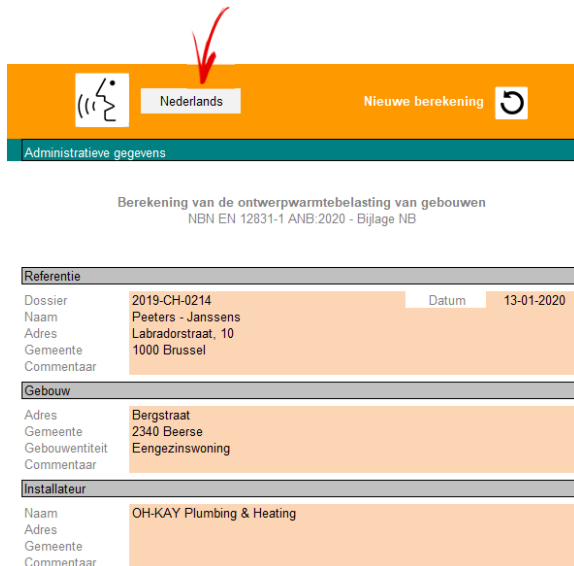
Enkel in de oranje cellen

Niets aanduiden in de andere cellen

De rekencellen kunnen niet gewijzigd worden

| Referentie |                    |
|------------|--------------------|
| Dossier    | 2019-CH-0214       |
| Naam       | Peeters - Janssens |
| Adres      | Labradorstraat, 10 |
| Gemeente   | 1000 Brussel       |
| Commentaar |                    |

## Rekentool / Data



**Administratieve gegevens**

Berekening van de ontwerpwarmtebelasting van gebouwen  
NBN EN 12831-1 ANB:2020 - Bijlage NB

| Referentie |                    |
|------------|--------------------|
| Dossier    | 2019-CH-0214       |
| Naam       | Peeters - Janssens |
| Adres      | Labradorstraat, 10 |
| Gemeente   | 1000 Brussel       |
| Commentaar |                    |

| Gebouw        |                 |
|---------------|-----------------|
| Adres         | Bergstraat      |
| Gemeente      | 2340 Beerse     |
| Gebouweniteit | Eengezinswoning |
| Commentaar    |                 |

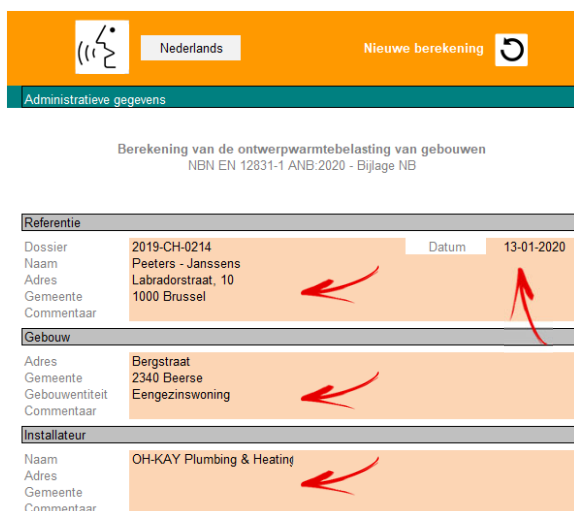
| Installateur |                           |
|--------------|---------------------------|
| Naam         | OH-KAY Plumbing & Heating |
| Adres        |                           |
| Gemeente     |                           |
| Commentaar   |                           |

### Taalkeuze

- Nederlands
- Frans
- Engels
- Duits



## Rekentool / Data



**Administratieve gegevens**

Berekening van de ontwerpwarmtebelasting van gebouwen  
NBN EN 12831-1 ANB:2020 - Bijlage NB

| Referentie |                    |
|------------|--------------------|
| Dossier    | 2019-CH-0214       |
| Naam       | Peeters - Janssens |
| Adres      | Labradorstraat, 10 |
| Gemeente   | 1000 Brussel       |
| Commentaar |                    |

| Gebouw        |                 |
|---------------|-----------------|
| Adres         | Bergstraat      |
| Gemeente      | 2340 Beerse     |
| Gebouweniteit | Eengezinswoning |
| Commentaar    |                 |

| Installateur |                           |
|--------------|---------------------------|
| Naam         | OH-KAY Plumbing & Heating |
| Adres        |                           |
| Gemeente     |                           |
| Commentaar   |                           |

Administratieve gegevens van het dossier

## Rekentool / Heat load

### Voornaamste resultaten van de berekening

| Ontwerpwarmtebelasting                                                     |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Ruimte                                                                     | Warmteverliezen door transmissie $\Phi_{T,i}$ W | Warmteverliezen door ventilatie $\Phi_{V,i}$ W | Bijkomend opwarmvermogen $\Phi_{BH,i}$ W | Ontwerpwarmtebelasting $\Phi_{e,i}$ W | $\Phi_{e,i}$ W/m² |
| 1 Keuken                                                                   | 574                                             | 48                                             | 43                                       | 665                                   | 46                |
| 2 Woonkamer                                                                | 892                                             | 176                                            | 103                                      | 1171                                  | 34                |
| 3 Bureau                                                                   | 445                                             | 104                                            | 34                                       | 583                                   | 52                |
| 4 Inkom                                                                    | 29                                              | -5                                             | 0                                        | 23                                    | 2                 |
| 5 Wc 0                                                                     | 26                                              | 15                                             | 0                                        | 42                                    | 28                |
| 6 Wasplaats                                                                | 150                                             | 36                                             | 0                                        | 186                                   | 15                |
| 7 Slaapkamer 1                                                             | 357                                             | 98                                             | 153                                      | 608                                   | 40                |
| 8 Dressing                                                                 | 140                                             | 83                                             | 27                                       | 250                                   | 28                |
| 9 Slaapkamer 2                                                             | 322                                             | 76                                             | 144                                      | 542                                   | 38                |
| 10 Slaapkamer 3                                                            | 360                                             | 77                                             | 149                                      | 586                                   | 39                |
| 11 Nachthal                                                                | -53                                             | -14                                            | 0                                        | -67                                   |                   |
| 12 Badkamer                                                                | 759                                             | 107                                            | 193                                      | 1059                                  | 88                |
| 13 Wc 1                                                                    | -47                                             | 4                                              | 0                                        | -44                                   |                   |
| 14 Bergplaats                                                              | -41                                             | 20                                             | 0                                        | -21                                   |                   |
| 15                                                                         |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
| 16                                                                         |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
| 17                                                                         |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
| 18                                                                         |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
| 19                                                                         |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
| 20                                                                         |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
| Verwarmingselementen (radiatoren, vloerverwarming,...)                     |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
| Generator (ketel, warmtepomp,...)                                          |                                                 |                                                |                                          |                                       |                   |
| Totaal                                                                     | 3914                                            | 825                                            | 846                                      | 5585                                  |                   |
| Verliezen doorheen de verwarmde vloer (buiten de betrokken gebouwentiteit) |                                                 |                                                |                                          | 1151                                  |                   |
| Totaal                                                                     |                                                 |                                                |                                          | 6735                                  |                   |

08-2021 - Pagina 9

9

## Rekentool / Room

| Gegevens betreffende de ruimten |                   |    |          |
|---------------------------------|-------------------|----|----------|
| Klimaatgegevens                 |                   |    |          |
| Basisbuitentemperatuur          | $\theta_e$ °C     | -8 | Gemeente |
| Gemid. min. temp. koudste maand | $\theta_{min}$ °C | -1 | Beerse   |
| Jaargemiddeldtemperatuur        | $\theta_{e,m}$ °C | 10 | 2340     |



|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| Gemeente zoeken |                      |
| Postcode        | <input type="text"/> |
| Gemeente        | <input type="text"/> |

### Klimaatgegevens

- De gemeente aangeven
  - Buitentemperaturen (automatisch)
- Zoekmotor beschikbaar

08-2021 - Pagina 10

10

## Rekentool / Room

| Verwarmde ruimten |                    |                                             |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------------|
|                   | Naam van de ruimte | Basisbinnen-temperatuur $\theta_{int,i}$ °C |
| 1                 | Keuken             | 20                                          |
| 2                 | Woonkamer          | 20                                          |
| 3                 | Bureau             | 20                                          |
| 4                 | Inkom              | 16                                          |
| 5                 | WC 0               | 16                                          |
| 6                 | Wasplaats          | 16                                          |
| 7                 | Slaapkamer 1       | 18                                          |
| 8                 | Dressing           | 18                                          |
| 9                 | Slaapkamer 2       | 18                                          |
| 10                | Slaapkamer 3       | 18                                          |
| 11                | Nachthal           | 16                                          |
| 12                | Badkamer           | 24                                          |
| 13                | WC 1               | 16                                          |
| 14                | Bergplaats         | 16                                          |
| 15                |                    |                                             |
| 16                |                    |                                             |
| 17                |                    |                                             |
| 18                |                    |                                             |
| 19                |                    |                                             |
| 20                |                    |                                             |

Naam van elke ruimte

- maximaal 20 ruimten

Basisbinnentemperatuur gekozen door de klant of gebaseerd op de tabel van de norm

- Niet vergeten: de onrechtstreeks verwarmde ruimten (bv. WC of bergplaats)

## Rekentool / Room

| Verwarmde ruimten |                    |                                             |                                  |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|
|                   | Naam van de ruimte | Basisbinnen-temperatuur $\theta_{int,i}$ °C | Netto vloer-oppervlakte $A_i$ m² |
| 1                 | Keuken             | 20                                          | 14.4                             |
| 2                 | Woonkamer          | 20                                          | 34.4                             |
| 3                 | Bureau             | 20                                          | 11.3                             |
| 4                 | Inkom              | 16                                          | 10.1                             |
| 5                 | WC 0               | 16                                          | 1.5                              |
| 6                 | Wasplaats          | 16                                          | 12.7                             |
| 7                 | Slaapkamer 1       | 18                                          | 15.3                             |
| 8                 | Dressing           | 18                                          | 8.9                              |
| 9                 | Slaapkamer 2       | 18                                          | 14.4                             |
| 10                | Slaapkamer 3       | 18                                          | 14.9                             |
| 11                | Nachthal           | 16                                          | 14.6                             |
| 12                | Badkamer           | 24                                          | 12.1                             |
| 13                | WC 1               | 16                                          | 1.3                              |
| 14                | Bergplaats         | 16                                          | 2.0                              |
| 15                |                    |                                             |                                  |
| 16                |                    |                                             |                                  |
| 17                |                    |                                             |                                  |
| 18                |                    |                                             |                                  |
| 19                |                    |                                             |                                  |
| 20                |                    |                                             |                                  |
|                   | Totaal             |                                             | 167.8                            |

Naam van elke ruimte

Gekozen basistemperatuur

Netto vloer-oppervlakte

Binnenvolume

(gemiddelde hoogte)

## Rekentool



$$\begin{array}{r} 57.5 \\ \times 42 \\ \hline 1146 \\ 2292 \\ \hline = 24066 \end{array}$$

AutoSave ☐ Off    Design heat load EN12831-1\_ANB.v

| File                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Home              | Insert             | Page Layout                             | Formulas                         | Data                   | Rev |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----|--|---|---|---|---|---|---|----|-------------------|--|--|--|--|--|----|--|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|---|--------|----|------|------|--|----|---|-----------|----|------|------|--|----|---|--------|----|------|------|--|----|---|--|--|--|--|--|
| <div> <div>Clipboard</div> <div>Font</div> <div>Alignment</div> <div>Number</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                    |                                         |                                  |                        |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| <div> <div>E17</div> <div> <div>X</div> <div>✓</div> <div>fx</div> </div> <div>=3.2*4.5</div> <div>✓</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                    |                                         |                                  |                        |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td colspan="6">Verwarmde ruimten</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> <td>Naam van de ruimte</td> <td>Ontwerp-temperatuur <math>\theta_{int,i}</math> °C</td> <td>Netto vloer-oppervlakte <math>A_i</math> m²</td> <td>Intern volume <math>V_i</math> m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>1</td> <td>Keuken</td> <td>20</td> <td>14.4</td> <td>36.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>2</td> <td>Woonkamer</td> <td>20</td> <td>34.4</td> <td>86.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>3</td> <td>Bureau</td> <td>20</td> <td>11.3</td> <td>28.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |                   |                    |                                         |                                  |                        |     |  | A | B | C | D | E | F | 12 | Verwarmde ruimten |  |  |  |  |  | 14 |  | Naam van de ruimte | Ontwerp-temperatuur $\theta_{int,i}$ °C | Netto vloer-oppervlakte $A_i$ m² | Intern volume $V_i$ m³ |  | 15 |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  | 17 | 1 | Keuken | 20 | 14.4 | 36.0 |  | 18 | 2 | Woonkamer | 20 | 34.4 | 86.1 |  | 19 | 3 | Bureau | 20 | 11.3 | 28.3 |  | 20 | 4 |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | A                 | B                  | C                                       | D                                | E                      | F   |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Verwarmde ruimten |                    |                                         |                                  |                        |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   | Naam van de ruimte | Ontwerp-temperatuur $\theta_{int,i}$ °C | Netto vloer-oppervlakte $A_i$ m² | Intern volume $V_i$ m³ |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                    |                                         |                                  |                        |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                    |                                         |                                  |                        |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                 | Keuken             | 20                                      | 14.4                             | 36.0                   |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                 | Woonkamer          | 20                                      | 34.4                             | 86.1                   |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                 | Bureau             | 20                                      | 11.3                             | 28.3                   |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |
| 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                 |                    |                                         |                                  |                        |     |  |   |   |   |   |   |   |    |                   |  |  |  |  |  |    |  |                    |                                         |                                  |                        |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |           |    |      |      |  |    |   |        |    |      |      |  |    |   |  |  |  |  |  |

13

## Rekentool / Room

- Warmte-emissiesysteem voor elke ruimte

| Verwarmde ruimten |                    |                                             |                                  |                        | Warmte-emissiesysteem |                 |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|
|                   | Naam van de ruimte | Basisbinnen-temperatuur $\theta_{int,i}$ °C | Netto vloer-oppervlakte $A_i$ m² | Binnen volume $V_i$ m³ |                       |                 |
| 1                 | Keuken             | 20                                          | 14.4                             | 36.0                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 2                 | Woonkamer          | 20                                          | 34.4                             | 86.1                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 3                 | Bureau             | 20                                          | 11.3                             | 28.3                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 4                 | Inkom              | 16                                          | 10.1                             | 25.2                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 5                 | WC 0               | 16                                          | 1.5                              | 3.8                    | FH                    | Voerverwarming  |
| 6                 | Waspplaats         | 16                                          | 12.7                             | 31.8                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 7                 | Slaapkamer 1       | 18                                          | 15.3                             | 33.5                   | RH                    | Radiatoren      |
| 8                 | Dressing           | 18                                          | 8.9                              | 18.8                   | RH                    | Radiatoren      |
| 9                 | Slaapkamer 2       | 18                                          | 14.4                             | 31.5                   | RH                    | Radiatoren      |
| 10                | Slaapkamer 3       | 18                                          | 14.9                             | 32.7                   | RH                    | Radiatoren      |
| 11                | Nachthal           | 16                                          | 14.6                             | 32.7                   | NS                    | Geen verwarming |
| 12                | Badkamer           | 24                                          | 12.1                             | 25.8                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 13                | WC 1               | 16                                          | 1.3                              | 3.1                    | NS                    | Geen verwarming |
| 14                | Bergplaats         | 16                                          | 2.0                              | 4.8                    | NS                    | Geen verwarming |
| 15                |                    |                                             |                                  |                        |                       |                 |
| 16                |                    |                                             |                                  |                        |                       |                 |
| 17                |                    |                                             |                                  |                        |                       |                 |
| 18                |                    |                                             |                                  |                        |                       |                 |
| 19                |                    |                                             |                                  |                        |                       |                 |
| 20                |                    |                                             |                                  |                        |                       |                 |
|                   | Totaal             |                                             | 167.8                            | 394.0                  |                       |                 |

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| RH | Radiatoren                  |
| FH | Voerverwarming              |
| WH | Wandverwarming              |
| AS | Lucht zond. destratificatie |
| AD | Lucht met destratificatie   |
| CP | Plafondstralingspanelen     |
| LR | Infraroodstralingspanelen   |
| RT | Stralingshuizen             |
| NS | Geen verwarming             |

14



## Rekentool / Room

### ■ Betekenis van de gebruikte afkortingen

| Verwarme ruimten   |                                           |                                  |                        | Warmte-emissiesysteem |                 |
|--------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| Naam van de ruimte | Basisbinnen-temperatuur $\theta_{w,i}$ °C | Netto vloer-oppervlakte $A_n$ m² | Binnen volume $V_i$ m³ |                       |                 |
| 1 Keuken           | 20                                        | 14.4                             | 36.0                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 2 Woonkamer        | 20                                        | 34.4                             | 86.1                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 3 Bureau           | 20                                        | 11.3                             | 28.3                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 4 Inkom            | 16                                        | 10.1                             | 25.2                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 5 WC 0             | 16                                        | 1.5                              | 3.8                    | FH                    | Voerverwarming  |
| 6 Wasplaats        | 16                                        | 12.7                             | 31.8                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 7 Slaapkamer 1     | 18                                        | 15.3                             | 33.5                   | RH                    | Radiatoren      |
| 8 Dressing         | 18                                        | 8.9                              | 18.8                   | RH                    | Radiatoren      |
| 9 Slaapkamer 2     | 18                                        | 14.4                             | 31.5                   | RH                    | Radiatoren      |
| 10 Slaapkamer 3    | 18                                        | 14.9                             | 32.7                   | RH                    | Radiatoren      |
| 11 Nachthal        | 16                                        | 14.6                             | 32.7                   | NS                    | Geen verwarming |
| 12 Badkamer        | 24                                        | 12.1                             | 25.8                   | FH                    | Voerverwarming  |
| 13 WC 1            | 16                                        | 1.3                              | 3.1                    | NS                    | Geen verwarming |
| 14 Bergplaats      | 16                                        | 2.0                              | 4.8                    | NS                    | Geen verwarming |
| 15                 |                                           |                                  |                        |                       |                 |
| 16                 |                                           |                                  |                        |                       |                 |
| 17                 |                                           |                                  |                        |                       |                 |
| 18                 |                                           |                                  |                        |                       |                 |
| 19                 |                                           |                                  |                        |                       |                 |
| 20                 |                                           |                                  |                        |                       |                 |
| Totaal             |                                           | 167.8                            | 394.0                  |                       |                 |

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| RH | Radiatoren                  |
| FH | Voerverwarming              |
| WH | Wandverwarming              |
| AS | Lucht zond. destratificatie |
| AD | Lucht met destratificatie   |
| CP | Plafondstralingspanelen     |
| LR | Infraroodstralingspanelen   |
| RT | Stralingsbuizen             |
| NS | Geen verwarming             |

## Rekentool / Room

### ■ Type van elke ruimte

#### ■ Residentieel (RE) / Niet-residentieel (NR)

| Verwarme ruimten   |                                           |                                  |                        | Type van ruimte | Warmte-emissiesysteem |                 |
|--------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| Naam van de ruimte | Basisbinnen-temperatuur $\theta_{w,i}$ °C | Netto vloer-oppervlakte $A_n$ m² | Binnen volume $V_i$ m³ |                 |                       |                 |
| 1 Keuken           | 20                                        | 14.4                             | 36.0                   | RE              | FH                    | Voerverwarming  |
| 2 Woonkamer        | 20                                        | 34.4                             | 86.1                   | RE              | FH                    | Voerverwarming  |
| 3 Bureau           | 20                                        | 11.3                             | 28.3                   | RE              | FH                    | Voerverwarming  |
| 4 Inkom            | 16                                        | 10.1                             | 25.2                   | RE              | FH                    | Voerverwarming  |
| 5 WC 0             | 16                                        | 1.5                              | 3.8                    | RE              | FH                    | Voerverwarming  |
| 6 Wasplaats        | 16                                        | 12.7                             | 31.8                   | RE              | FH                    | Voerverwarming  |
| 7 Slaapkamer 1     | 18                                        | 15.3                             | 33.5                   | RE              | RH                    | Radiatoren      |
| 8 Dressing         | 18                                        | 8.9                              | 18.8                   | RE              | RH                    | Radiatoren      |
| 9 Slaapkamer 2     | 18                                        | 14.4                             | 31.5                   | RE              | RH                    | Radiatoren      |
| 10 Slaapkamer 3    | 18                                        | 14.9                             | 32.7                   | RE              | RH                    | Radiatoren      |
| 11 Nachthal        | 16                                        | 14.6                             | 32.7                   | RE              | NS                    | Geen verwarming |
| 12 Badkamer        | 24                                        | 12.1                             | 25.8                   | RE              | FH                    | Voerverwarming  |
| 13 WC 1            | 16                                        | 1.3                              | 3.1                    | RE              | NS                    | Geen verwarming |
| 14 Bergplaats      | 16                                        | 2.0                              | 4.8                    | RE              | NS                    | Geen verwarming |
| 15                 |                                           |                                  |                        |                 |                       |                 |
| 16                 |                                           |                                  |                        |                 |                       |                 |
| 17                 |                                           |                                  |                        |                 |                       |                 |
| 18                 |                                           |                                  |                        |                 |                       |                 |
| 19                 |                                           |                                  |                        |                 |                       |                 |
| 20                 |                                           |                                  |                        |                 |                       |                 |
| Totaal             |                                           | 167.8                            | 394.0                  |                 |                       |                 |

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| RH | Radiatoren                  |
| FH | Voerverwarming              |
| WH | Wandverwarming              |
| AS | Lucht zond. destratificatie |
| AD | Lucht met destratificatie   |
| CP | Plafondstralingspanelen     |
| LR | Infraroodstralingspanelen   |
| RT | Stralingsbuizen             |
| NS | Geen verwarming             |

|    |                   |
|----|-------------------|
| RE | Residentieel      |
| NR | Niet residentieel |

## Rekentool / Room

### Opwarmtijd voor elke ruimte

| Verwarme ruimten   |                                          |                                  |                        |                       |                 |                       |
|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| Naam van de ruimte | Basisbinnen-temperatuur $\theta_{bi}$ °C | Netto vloer-oppervlakte $A_n$ m² | Binnen volume $V_i$ m³ | Opwarmtijd $t_{op}$ h | Type van ruimte | Warmte-emissiesysteem |
| 1 Keuken           | 20                                       | 14.4                             | 36.0                   | 2                     | RE              | FH                    |
| 2 Woonkamer        | 20                                       | 34.4                             | 86.1                   | 2                     | RE              | FH                    |
| 3 Bureau           | 20                                       | 11.3                             | 28.3                   | 2                     | RE              | FH                    |
| 4 Inkom            | 16                                       | 10.1                             | 25.2                   | -                     | RE              | FH                    |
| 5 WC 0             | 16                                       | 1.5                              | 3.8                    | -                     | RE              | FH                    |
| 6 Wasplaats        | 16                                       | 12.7                             | 31.8                   | -                     | RE              | FH                    |
| 7 Slaapkamer 1     | 18                                       | 15.3                             | 33.5                   | 1                     | RE              | RH                    |
| 8 Dressing         | 18                                       | 8.9                              | 18.8                   | 2                     | RE              | RH                    |
| 9 Slaapkamer 2     | 18                                       | 14.4                             | 31.5                   | 1                     | RE              | RH                    |
| 10 Slaapkamer 3    | 18                                       | 14.9                             | 32.7                   | 1                     | RE              | RH                    |
| 11 Nachthal        | 16                                       | 14.6                             | 32.7                   | -                     | RE              | NS                    |
| 12 Badkamer        | 24                                       | 12.1                             | 25.8                   | 0.5                   | RE              | FH                    |
| 13 WC 1            | 16                                       | 1.3                              | 3.1                    | -                     | RE              | NS                    |
| 14 Bergplaats      | 16                                       | 2.0                              | 4.8                    | -                     | RE              | NS                    |
| 15                 |                                          |                                  |                        |                       |                 |                       |
| 16                 |                                          |                                  |                        |                       |                 |                       |
| 17                 |                                          |                                  |                        |                       |                 |                       |
| 18                 |                                          |                                  |                        |                       |                 |                       |
| 19                 |                                          |                                  |                        |                       |                 |                       |
| 20                 |                                          |                                  |                        |                       |                 |                       |
| Totaal             |                                          | 167.8                            | 394.0                  |                       |                 |                       |

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| RH | Radiatoren                  |
| FH | Voerverwarming              |
| WH | Wandverwarming              |
| AS | Lucht zond. destratificatie |
| AD | Lucht met destratificatie   |
| CP | Piafondstralingssystemen    |
| LR | Infraroodstralingssystemen  |
| RT | Stralingsbuizen             |
| NS | Geen verwarming             |

|    |                   |
|----|-------------------|
| RE | Residentieel      |
| NR | Niet residentieel |

## Rekentool / Room

| Buiten                                |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| Naam van de ruimte                    | $\theta_e$ °C    |
| 1 Buiten                              | -8               |
| Grond                                 |                  |
| Naam van de ruimte                    | $\theta_g$ °C    |
| 1 Grond                               | 10               |
| $f_{q,ann}$                           | 1.45             |
| $f_{GW}$                              | 1.15             |
| Aansluitende gebouwentiteiten         |                  |
| Naam van de ruimte                    | $\theta_u$ °C    |
| 1 Appartement verdiep. 2              | 10               |
| 2 Winkel verdiep. 0                   | 10               |
| 3                                     |                  |
| 4                                     |                  |
| 5                                     |                  |
| Onverwarme ruimten /Naburige gebouwen |                  |
| Naam van de ruimte                    | $\theta_{ae}$ °C |
| 1 Kruipruimte                         | -1               |
| 2 Zolder                              | -8               |
| 3 Openstaande garage                  | -8               |
| 4 Buurhuis links                      | 10               |
| 5                                     |                  |

Naam en temperatuur van andere ruimten of gebouwentiteiten

## Rekentool / Room

- Warmteopslagcapaciteit van het gebouw
- Periode van temperatuurverlaging
  - « - » of leeg indien er geen verlaging is

| Opwarmvermogen   |                       |                            |  |
|------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| Warmtecapaciteit | Periode van verlaging |                            |  |
| H                | h                     |                            |  |
|                  |                       | Gemiddelde/hoge capaciteit |  |

| Luchtdichtheid |                      |             |        |
|----------------|----------------------|-------------|--------|
| Type waarde    | Lekdebiet            | Gemeten n50 | Volume |
| n50M           | q <sub>50</sub> m³/h | 1/h         | m³     |
|                | 552                  | 1.4         | 394    |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| L | Lage capaciteit            |
| H | Gemiddelde/hoge capaciteit |

|      |                        |
|------|------------------------|
| q50M | Gemeten debiet         |
| n50M | Gemeten n50            |
| v50M | Gemeten v50            |
| n50E | Geschatte n50          |
| v50E | Geschatte v50          |
| DV   | Waarde bij onstentenis |

## Rekentool / Room

- Luchtdichtheid van het gebouw
  - De in te voeren gegevens worden aangeduid volgens het type waarde

| Luchtdichtheid |                      |             |        |
|----------------|----------------------|-------------|--------|
| Type waarde    | Lekdebiet            | Gemeten n50 | Volume |
| n50M           | q <sub>50</sub> m³/h | 1/h         | m³     |
|                | 552                  | 1.4         | 394    |

|      |                        |
|------|------------------------|
| q50M | Gemeten debiet         |
| n50M | Gemeten n50            |
| v50M | Gemeten v50            |
| n50E | Geschatte n50          |
| v50E | Geschatte v50          |
| DV   | Waarde bij onstentenis |

## Rekentool / Wall

| Gegevens betreffende de gebouwelementen |                           |                                     |              |
|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Beschrijving                            | Warmte-doorgang           |                                     | Koudebruggen |
|                                         | s- coëfficiënt            |                                     |              |
|                                         | $U_k$ W/m <sup>2</sup> .K | $\Delta U_{TB}$ W/m <sup>2</sup> .K |              |
| 1 Buitenwand                            | 0.39                      | 0.05                                |              |
| 2 Binnenwand 14                         | 1.50                      | 0.00                                |              |
| 3 Binnenwand 10                         | 1.87                      | 0.00                                |              |
| 4 Vloer gelijkvloers                    | 0.53                      |                                     |              |
| 5 Plafond gelijkvloers                  | 1.74                      |                                     |              |
| 6 Vloer verdieping                      | 1.40                      |                                     |              |
| 7 Plafond verdieping                    | 0.24                      |                                     |              |
| 8 Dak                                   | 0.24                      | 0.05                                |              |
| 9 Raam gevel                            | 1.49                      | 0.05                                |              |
| 10 Dakraam                              | 1.59                      | 0.05                                |              |
| 11 Buitendeur                           | 1.73                      | 0.05                                |              |
| 12 Binnendeur                           | 2.12                      |                                     |              |
| 13                                      |                           |                                     |              |
| 14                                      |                           |                                     |              |
| 15                                      |                           |                                     |              |
| 16                                      |                           |                                     |              |
| 17                                      |                           |                                     |              |
| 18                                      |                           |                                     |              |
| 19                                      |                           |                                     |              |
| 20                                      |                           |                                     |              |

Beschrijving en eigenschappen van de verschillende gebouwelementen en koudebruggen

Geen koudebrug

■ 0.00 of leeg

## Indicatieve U-waarden



[https://www.wtc b.be/index.cfm?dtype=tools&doc=Catalogus\\_U\\_waarden.pdf&lang=nl](https://www.wtc b.be/index.cfm?dtype=tools&doc=Catalogus_U_waarden.pdf&lang=nl)

## Rekentool / Wall

- Wanden met vloerverwarming of wandverwarming onderscheiden en aanduiden

| Gegevens betreffende de gebouwelementen |                                                              |                                                     |                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| Beschrijving                            | Warmtedoorgang<br>s-coëfficiënt<br>$U_k$ W/m <sup>2</sup> ·K | Koudebruggen<br>$\Delta U_{TB}$ W/m <sup>2</sup> ·K | Verwarmings<br>oppervlakte |
| 1 Buitenwand                            | 0.39                                                         | 0.05                                                | -                          |
| 2 Binnenwand 14                         | 1.50                                                         | 0.00                                                | -                          |
| 3 Binnenwand 10                         | 1.87                                                         | 0.00                                                | -                          |
| 4 Vloer gelijkvloers                    | 0.53                                                         |                                                     | FH                         |
| 5 Plafond gelijkvloers                  | 1.74                                                         |                                                     |                            |
| 6 Vloer verdieping                      | 1.40                                                         |                                                     |                            |
| 7 Plafond verdieping                    | 0.24                                                         |                                                     |                            |
| 8 Dak                                   | 0.24                                                         | 0.05                                                |                            |
| 9 Raam gevel                            | 1.49                                                         | 0.05                                                | -                          |
| 10 Dakraam                              | 1.59                                                         | 0.05                                                |                            |
| 11 Buitendeur                           | 1.73                                                         | 0.05                                                |                            |
| 12 Binnendeur                           | 2.12                                                         |                                                     |                            |
| 13                                      |                                                              |                                                     |                            |

FH Vloerverwarming  
WH Wandverwarming

Vloerverwarming

- Geen verwarmingsoppervlakken: "-" of leeg

## Rekentool / Heat up

- Automatische berekening op basis van de ingevoerde gegevens in het tabblad Room

| Opwarmvermogen  |                                              |                                                  |                                   |
|-----------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Ruimte          | Opwarmfactor<br>$\phi_{hu}$ W/m <sup>2</sup> | Netto vloer- oppervlakte<br>$A_i$ m <sup>2</sup> | Opwarmvermogen<br>$\Phi_{RH,i}$ W |
| 1 Keuken        | 3                                            | 14.4                                             | 43                                |
| 2 Woonkamer     | 3                                            | 34.4                                             | 103                               |
| 3 Bureau        | 3                                            | 11.3                                             | 34                                |
| 4 Inkom         |                                              | 10.1                                             | 0                                 |
| 5 WC 0          |                                              | 1.5                                              | 0                                 |
| 6 Wasplaats     |                                              | 12.7                                             | 0                                 |
| 7 Slaapkamer 1  | 10                                           | 15.3                                             | 153                               |
| 8 Dressing      | 3                                            | 8.9                                              | 27                                |
| 9 Slaapkamer 2  | 10                                           | 14.4                                             | 144                               |
| 10 Slaapkamer 3 | 10                                           | 14.9                                             | 149                               |
| 11 Nachthal     |                                              | 14.6                                             | 0                                 |
| 12 Badkamer     | 16                                           | 12.1                                             | 193                               |
| 13 WC 1         |                                              | 1.3                                              | 0                                 |
| 14 Bergplaats   |                                              | 2.0                                              | 0                                 |
| 15              |                                              |                                                  |                                   |

## Rekentool / Ventil

### De beschikbare gegevens invoeren per ruimte

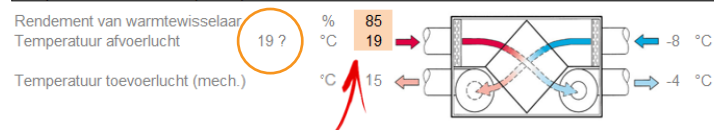
|                                  |                         |                       | Keuken | Woonkamer | Bureau | Inkom | WC 0 | Waspplaats | Slaapkamer 1 | Dressing | Slaapkamer 2 | Slaapkamer 3 | Nachtal | Badkamer | WC 1 | Bergplaats | Total |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|-----------|--------|-------|------|------------|--------------|----------|--------------|--------------|---------|----------|------|------------|-------|
| Binnenvolume                     | $V_i$                   | $m^3$                 | 36     | 86        | 28     | 25    | 4    | 32         | 34           | 19       | 32           | 33           | 33      | 26       | 3    | 5          | 394   |
| Buitentemperatuur                | $\theta_{\text{e}}$     | $^{\circ}\text{C}$    | -8     | -8        | -8     | -8    | -8   | -8         | -8           | -8       | -8           | -8           | -8      | -8       | -8   | -8         |       |
| Binnenluchttemperatuur           | $\theta_{\text{int},i}$ | $^{\circ}\text{C}$    | 20     | 20        | 20     | 16    | 16   | 16         | 18           | 18       | 18           | 18           | 16      | 24       | 16   | 16         |       |
| <b>Minimale basisventilatie</b>  |                         |                       |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            |       |
| Minimaal ventilatievoud          | $n_{\text{min},i}$      | $\text{h}^{-1}$       | 0.5    | 0.5       | 0.5    | 0.5   | 0.5  | 0.5        | 0.5          | 0.5      | 0.5          | 0.5          | 0.5     | 0.5      | 0.5  | 0.5        |       |
| Minimaal ventilatiedebit         | $Q_{v,\text{min},i}$    | $\text{m}^3/\text{h}$ | 18     | 43        | 14     | 13    | 2    | 16         | 17           | 9        | 16           | 16           | 16      | 13       | 2    | 2          |       |
| <b>Luchtinfiltratie</b>          |                         |                       |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            |       |
| <b>Ventilatiesysteem</b>         |                         |                       |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            |       |
| Toevoerlucht (natuurlijk)        | $Q_{v,\text{ATD}}$      | $\text{m}^3/\text{h}$ |        |           |        |       |      |            | 55           |          | 36           | 36           |         |          |      |            | 0     |
| Toevoerlucht (mechanisch)        | $Q_{v,\text{sup}}$      | $\text{m}^3/\text{h}$ | 36     | 39        | 15     |       |      |            | 15           |          | 15           | 15           |         |          |      |            | 202   |
| Temperatuur toevoerlucht (mech.) | $\theta_{\text{rec},i}$ | $^{\circ}\text{C}$    |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            |       |
| Doorstroomlucht                  | $Q_{v,\text{transfer}}$ | $\text{m}^3/\text{h}$ | 50     |           |        | 25    |      | 25         |              |          |              |              | 75      | 25       | 25   |            |       |
| Temperatuur doorstroomlucht      | $\theta_{\text{int}}$   | $^{\circ}\text{C}$    | 20     |           |        | 20    |      | 16         |              |          |              |              | 18      | 16       | 16   |            |       |
| Afvoerlucht                      | $Q_{v,\text{ext}}$      | $\text{m}^3/\text{h}$ | 52     |           |        | 25    |      | 50         |              |          |              |              |         | 50       | 25   |            | 202   |
| Bijkomend infiltratiedebit       | $Q_{v,\text{inf-add}}$  | $\text{m}^3/\text{h}$ | 0      | 0         | 0      | 0     | 0    | 0          | 0            | 0        | 0            | 0            | 0       | 0        | 0    | 0          |       |

## Rekentool / Ventil

### Ter informatie

- Vereenvoudigde berekening van de temperatuur van de toevoerlucht in functie van het rendement van de warmtewisselaar
- De tool stelt een afvoerluchttemperatuur voor op basis van de ingevoerde gegevens

#### Temperatuur toevoerlucht (mech.)



## Rekentool / Ventil

### ■ Automatische berekening van luchtinfiltratie

|                                        |                  |      | Kuiken | Woonkamer | Bureau | Inkom | WC 0 | Waspplaats | Slaapkamer 1 | Dressing | Slaapkamer 2 | Slaapkamer 3 | Nachtal | Badkamer | WC 1 | Bergplaats | Totaal |
|----------------------------------------|------------------|------|--------|-----------|--------|-------|------|------------|--------------|----------|--------------|--------------|---------|----------|------|------------|--------|
| Binnenvolume                           | $V_i$            | m³   | 36     | 86        | 28     | 25    | 4    | 32         | 34           | 19       | 32           | 33           | 33      | 26       | 3    | 5          | 394    |
| Buitemtemperatuur                      | $\theta_a$       | °C   | -8     | -8        | -8     | -8    | -8   | -8         | -8           | -8       | -8           | -8           | -8      | -8       | -8   | -8         |        |
| Binnenluchttemperatuur                 | $\theta_{int,i}$ | °C   | 20     | 20        | 20     | 16    | 16   | 16         | 18           | 18       | 18           | 18           | 16      | 24       | 16   | 16         |        |
| <b>Minimale basisventilatie</b>        |                  |      |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            |        |
| Minimaal ventilatievoud                | $n_{min,i}$      | h⁻¹  | 0.5    | 0.5       | 0.5    | 0.5   | 0.5  | 0.5        | 0.5          | 0.5      | 0.5          | 0.5          | 0.5     | 0.5      | 0.5  | 0.5        |        |
| Minimaal ventilatie-debiet             | $q_{v,min,i}$    | m³/h | 18     | 43        | 14     | 13    | 2    | 16         | 17           | 9        | 16           | 16           | 16      | 13       | 2    | 2          |        |
| <b>Luchtinfiltratie</b>                |                  |      |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            |        |
| Lekdebiet bij 50 Pa                    | $q_{50}$         | m³/h | 50     | 120       | 40     | 35    | 5    | 44         | 47           | 26       | 44           | 46           | 46      | 36       | 4    | 7          | 552    |
| Volumestroomcoëfficiënt                | $f_{ev}$         | -    | 0.1    | 0.1       | 0.1    | 0.1   | 0.1  | 0.1        | 0.1          | 0.1      | 0.1          | 0.1          | 0.1     | 0.1      | 0.1  | 0.1        |        |
| Infiltratiedebiet                      | $q_{v,leak}$     | m³/h | 5      | 12        | 4      | 4     | 1    | 4          | 5            | 3        | 4            | 5            | 5       | 4        | 0    | 1          |        |
| <b>Ventilatiesysteem</b>               |                  |      |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            |        |
| Toevoerlucht (natuurlijk)              | $q_{v,ATD}$      | m³/h |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            | 0      |
| Toevoerlucht (mechanisch)              | $q_{v,sup}$      | m³/h |        | 36        | 39     | 15    |      |            | 55           |          | 36           | 36           |         |          |      |            | 202    |
| Temperatuur toevoerlucht (mech.)       | $\theta_{rec,r}$ | °C   |        | 15        | 15     |       |      |            | 15           |          | 15           | 15           |         |          |      |            | 202    |
| Doorstroomlucht                        | $q_{v,transfer}$ | m³/h | 50     |           |        | 25    |      | 25         |              |          |              |              | 75      | 25       | 25   |            |        |
| Temperatuur doorstroomlucht            | $\theta_{int}$   | °C   | 20     |           |        | 20    |      | 16         |              |          |              |              | 18      | 16       | 16   |            |        |
| Afvoerlucht                            | $q_{v,art}$      | m³/h | 52     |           |        | 25    |      | 50         |              |          |              |              | 50      | 50       | 25   |            | 202    |
| Bijkomend infiltratiedebiet            | $q_{v,inf-add}$  | m³/h | 0      | 0         | 0      | 0     | 0    | 0          | 0            | 0        | 0            | 0            | 0       | 0        | 0    | 0          |        |
| <b>Warmteverliezen door ventilatie</b> |                  |      |        |           |        |       |      |            |              |          |              |              |         |          |      |            |        |
| Totaal lekdebiet                       | $q_{v,j}$        | m³/h | 55     | 48        | 43     | 29    | 2    | 29         | 60           | 9        | 40           | 41           | 80      | 29       | 25   | 2          |        |
| Warmteverliezen                        | $\Phi_{v,j}$     | W    | 48     | 176       | 104    | -5    | 15   | 36         | 98           | 83       | 76           | 77           | -14     | 107      | 4    | 20         | 825    |

08-2021 - Pagina 27

27

## Rekentool / T01 tot T20

| Warme verliezen door transmissie |              |             |          |            |             |  |
|----------------------------------|--------------|-------------|----------|------------|-------------|--|
| T. Ruimte                        | 20 °C        | $\Phi_{tr}$ | W        | T1         |             |  |
|                                  |              | $A_{tr}$    | $U_{tr}$ | $\Delta T$ | $\Phi_{tr}$ |  |
| 11 Gebouwelement                 | Ruimte       | m²          | W/m²K    | °C         | W           |  |
| 12 Buitenwand                    | Buiten       | 18.5        | 0.44     | 28         | 228         |  |
| 13 Raam gew.                     | Buiten       | 5.9         | 1.54     | 28         | 249         |  |
| 14 Vloer gelijkvloers            | Kruipruimte  | 17.6        | 0.53     | 21         | 196         |  |
| 15 Binnenwand 10                 | Woonkamer    | 9.4         | 1.87     | 0          | 0           |  |
| 16 Binnenwand                    | Woonkamer    | 1.9         | 2.12     | 0          | 0           |  |
| 17 Binnenwand 14                 | Wasploots    | 8.9         | 1.59     | 4          | 48          |  |
| 18 Plafond gelijkvloers          | Slaapkamer 1 | 14.4        | 1.78     | 2          | 59          |  |

Eén tab per ruimte

- T01 = Ruimte 1
- T02 = Ruimte 2
- ...

08-2021 - Pagina 28

28

## Rekentool / T01 tot T20

| Warmteverliezen door transmissie |              |             |                 |                  |                   |     |
|----------------------------------|--------------|-------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|
| 1. Keuken                        |              | 20 °C       |                 | $\Phi_{T,1}$ W   |                   | 771 |
| Gebouwelementen                  | Ruimte       | $A_k$<br>m² | $U_k$<br>W/m².K | $\Delta T$<br>°C | $\Phi_{T,k}$<br>W |     |
| Buitenwand                       | Buiten       | 18.5        | 0.44            | 28               | 228               |     |
| Raam gevel                       | Buiten       | 5.8         | 1.54            | 28               | 249               |     |
| Vloer gelijkvloers               | Kruipruimte  | 17.6        | 0.53            | 21               | 196               |     |
| Binnenwand 10                    | Woonkamer    | 9.4         | 1.87            | 0                | 0                 |     |
| Binnendeur                       | Woonkamer    | 1.9         | 2.12            | 0                | 0                 |     |
| Binnenwand 14                    | Wasplaats    | 8.0         | 1.50            | 4                | 48                |     |
| Plafond gelijkvloers             | Slaapkamer 1 | 4.4         | 1.74            | 2                | 50                |     |

### Kiezen

- Gebouwelementen
- Ruimten
- Afrollijsten

### Invoeren

- Oppervlakte  $A_k$

## Rekentool / T01 tot T20

| Warmteverliezen door transmissie |              |             |                |                 |                  |                   |
|----------------------------------|--------------|-------------|----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 1. Keuken                        |              | 20 °C       |                | $\Phi_{T,1}$ W  |                  | 938               |
| Gebouwelementen                  | Ruimte       | $A_k$<br>m² | $h_{m,k}$<br>m | $U_k$<br>W/m².K | $\Delta T$<br>°C | $\Phi_{T,k}$<br>W |
| Buitenwand                       | Buiten       | 18.5        | 2.5            | 0.44            | 30               | 240               |
| Raam gevel                       | Buiten       | 5.8         | 3.2            | 1.54            | 30               | 269               |
| Vloer gelijkvloers               | Kruipruimte  | 17.6        | 0.0            | 0.53            | 20               | 187               |
| Binnenwand 10                    | Woonkamer    | 9.4         | 2.5            | 1.87            | 2                | 26                |
| Binnendeur                       | Woonkamer    | 1.9         | 1.3            | 2.12            | 0                | 1                 |
| Binnenwand 14                    | Wasplaats    | 8.0         | 2.5            | 1.50            | 6                | 66                |
| Plafond gelijkvloers             | Slaapkamer 1 | 4.4         | 5.0            | 1.74            | 6                | 150               |

### Als de plafondhoogte $\geq 4$ m

- Gemiddelde hoogte invoeren
- De cellen worden geactiveerd door de tool



## Rekentool / T01 tot T20

Geen berekening van verliezen door wanden met vloerverwarming of wandverwarming (zie pagina 58)

| Warmteverliezen door transmissie |              |                      |                          |               |                |
|----------------------------------|--------------|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|
| 2. Woonkamer                     |              | 20 °C                | $\Phi_{T,j}$ W           | 892           |                |
| Gebouwelementen                  | Ruimte       | $A_k$ m <sup>2</sup> | $U_k$ W/m <sup>2</sup> K | $\Delta T$ °C | $\Phi_{T,k}$ W |
| Buitenwand                       | Buiten       | 27.5                 | 0.44                     | 28            | 330            |
| Raam gevel                       | Buiten       | 8.1                  | 1.54                     | 28            | 349            |
| Vloer gelijkvloers               | Kruipruimte  | 39.0                 | 0.53                     | 21            | ///            |
| Binnenwand 10                    | Inkom        | 7.5                  | 1.87                     | 4             | 58             |
| Binnendeur                       | Inkom        | 1.9                  | 2.12                     | 4             | 16             |
| Plafond gelijkvloers             | Slaapkamer 2 | 14.4                 | 1.74                     | 2             | 50             |
| Plafond gelijkvloers             | Slaapkamer 3 | 3.2                  | 1.74                     | 2             | 11             |
| Plafond gelijkvloers             | Nachthal     | 5.3                  | 1.74                     | 4             | 37             |
| Plafond gelijkvloers             | Dressing     | 8.9                  | 1.74                     | 2             | 31             |
| Plafond gelijkvloers             | Slaapkamer 1 | 0.5                  | 1.74                     | 2             | 2              |
| Plafond gelijkvloers             | WC 1         | 0.10                 | 1.74                     | 4             | 1              |

08-2021 - Pagina 31

31

## Opslaan en afdrucken van de resultaten

Opslaan van de gegevens en resultaten in Excelformaat



Afdrukken op papier of in pdf-formaat

- Alle af te drukken tabs selecteren
- Een printer kiezen: papier of pdf



08-2021 - Pagina 32

32

## Afdrukken van de resultaten

Home  
New  
Open  
Info  
Save  
Save As  
**Print**  
Share  
Export  
Publish  
Close  
Account  
Feedback  
Options

### Print

Copies: 1

Printer: B1-CANON C156-F31 on v...  
Server Offline

Settings

Print Active Sheets  
Only print the active sheets

Pages: 1 to 20

Print on Both Sides  
Flip pages on long edge

Collated  
1,2,3 1,2,3

Landscape Orientation

A4  
21 cm x 29.7 cm

Custom Margins

No Scaling  
Print sheets at their actual size

Page Setup

| Ruimte                                                                  | Warmteverlies door<br>transmissie<br>$\Phi_{tr}$ W | Warmteverlies door<br>ventilatie<br>$\Phi_{v}$ W | Bijkomend opwaarts-<br>vermogen<br>$\Phi_{h,v}$ W | Overige opwaarts-<br>belasting<br>$\Phi_{h,l}$ W | $\Phi_{h,l}$ W/m² |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|
| 1 Inzaken                                                               | 274                                                | 48                                               | 43                                                | 660                                              | 46                |
| 2 Voorloftkamer                                                         | 882                                                | 176                                              | 103                                               | 1171                                             | 34                |
| 3 Bureau                                                                | 445                                                | 104                                              | 34                                                | 583                                              | 52                |
| 4 Inham                                                                 | 29                                                 | -5                                               | 0                                                 | 23                                               | 2                 |
| 5 WC 0                                                                  | 26                                                 | 10                                               | 0                                                 | 42                                               | 28                |
| 6 Wapenruimte                                                           | 150                                                | 36                                               | 0                                                 | 186                                              | 15                |
| 7 Slaapkamer 1                                                          | 207                                                | 96                                               | 103                                               | 608                                              | 40                |
| 8 Diner                                                                 | 140                                                | 63                                               | 27                                                | 230                                              | 28                |
| 9 Slaapkamer 2                                                          | 322                                                | 76                                               | 144                                               | 542                                              | 38                |
| 10 Slaapkamer 3                                                         | 360                                                | 77                                               | 149                                               | 586                                              | 30                |
| 11 Badkamer                                                             | -35                                                | -14                                              | 0                                                 | 47                                               |                   |
| 12 Badkamer                                                             | 759                                                | 107                                              | 103                                               | 1059                                             | 88                |
| 13 WC 1                                                                 | -47                                                | 4                                                | 0                                                 | 44                                               |                   |
| 14 Wapenruimte                                                          | -41                                                | 20                                               | 0                                                 | -21                                              |                   |
| Totaal                                                                  | 3914                                               | 825                                              | 845                                               | 5585                                             |                   |
| Verliezen doorheen de venramde vloer (buiten de betrakken gebouwenbeld) |                                                    |                                                  |                                                   |                                                  | 1101              |
| Totaal                                                                  |                                                    |                                                  |                                                   |                                                  | 6705              |

## Bijkomende functies

## Rekentool / Room

- Het warmte-emissiesysteem wordt aangegeven op het moment van de berekening

| Verwarme ruimten |                    |                                       |                                 |                        |              |                 |
|------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------|-----------------|
|                  | Naam van de ruimte | Ontwerp-temperatuur $\theta_{int}$ °C | Netto vloeroppervlakte $A_n$ m² | Intern volume $V_i$ m³ | Opwarmtijd h | Type van ruimte |
| 1                | Keuken             | 20                                    | 14.4                            | 36.0                   | 2            | RE FH           |
| 2                | Woonkamer          | 20                                    | 34.4                            | 86.1                   | 2            | RE FH           |
| 3                | Bureau             | 20                                    | 11.3                            | 28.3                   | 2            | RE FH           |
| 4                | Inkom              | 16                                    | 10.1                            | 25.2                   | -            | RE FH           |
| 5                | WC 0               | 16                                    | 1.5                             | 3.8                    | -            | RE FH           |
| 6                | Wasplaats          | 16                                    | 12.7                            | 31.8                   | -            | RE FH           |
| 7                | Slaapkamer 1       | 18                                    | 15.3                            | 33.5                   | 1            | RE RH           |
| 8                | Dressing           | 18                                    | 8.9                             | 18.8                   | 2            | RE RH           |
| 9                | Slaapkamer 2       | 18                                    | 14.4                            | 31.5                   | 1            | RE RH           |
| 10               | Slaapkamer 3       | 18                                    | 14.9                            | 32.7                   | 1            | RE RH           |
| 11               | Nachthal           | 16                                    | 14.6                            | 32.7                   | -            | RE NS           |
| 12               | Badkamer           | 24                                    | 12.1                            | 25.8                   | 0.5          | RE FH           |
| 13               | WC 1               | 16                                    | 1.3                             | 3.1                    | -            | RE NS           |
| 14               | Bergplaats         | 16                                    | 2.0                             | 4.8                    | -            | RE NS           |
| 15               |                    |                                       |                                 |                        |              |                 |

Warmte-emissiesysteem

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| RH | Radiatoren                  |
| FH | Vloerverwarming             |
| WH | Wandverwarming              |
| AS | Lucht zond. destratificatie |
| AD | Lucht met destratificatie   |
| CP | Plafondstralingspanelen     |
| LR | Infraroodstralingspanelen   |
| RT | Stralingsbuizen             |
| NS | Geen verwarming             |

|    |                   |
|----|-------------------|
| RE | Residentieel      |
| NR | Niet residentieel |

## Rekentool / Radiators

De catalogus van de radiatorfabrikanten geeft de vermogens aan voor een standaard temperatuurregime

- Vertrektemperatuur 75°C
- Retourtemperatuur 65°C
- Kamertemperatuur 20°C

Welke radiator moet worden gekozen als de vertrektemperatuur verschilt?

- WTCB-Rapport 14 §6

## Rekentool / Radiators

| Radiatoren         |                                          |                                          |                   |                          | Info - WTCB Rapport nr 14                            |                           |           |  |  |
|--------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|--|--|
| Temperatuurregime  |                                          |                                          |                   |                          |                                                      |                           |           |  |  |
| Vertrektemperatuur |                                          | 70                                       | °C                |                          |                                                      | Keuze van de temperaturen |           |  |  |
| Retourtemperatuur  |                                          | 50                                       | °C                |                          |                                                      |                           |           |  |  |
| Verwarmde ruimten  |                                          |                                          |                   |                          |                                                      |                           |           |  |  |
| Naam van de ruimte | Ontwerpwarmtebelasting<br>$\Phi_{RLJ}$ W | Ontwerp-temperatuur<br>$\theta_{RLJ}$ °C | Exponent<br>n (-) | Correctiefactor<br>f (-) | Warmteafgifte<br>EN 442-2 75/65/20<br>$\Phi_{250}$ W | Waterdebiet<br>$m_h$ kg/s | $m_h$ l/h |  |  |
| 1                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 2                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 3                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 4                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 5                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 6                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 7 Slaapkamer 1     | 608                                      | 18                                       | 1.30              | 0.97                     | 802                                                  | 0.007                     | 26.1      |  |  |
| 8 Dressing         | 250                                      | 18                                       | 1.30              | 1.00                     | 320                                                  | 0.003                     | 10.7      |  |  |
| 9 Slaapkamer 2     | 542                                      | 18                                       | 1.30              | 1.00                     | 694                                                  | 0.006                     | 23.3      |  |  |
| 10 Slaapkamer 3    | 586                                      | 18                                       | 1.30              | 1.00                     | 751                                                  | 0.007                     | 25.2      |  |  |
| 11                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 12 Badkamer        | 600                                      | 24                                       | 1.30              | 1.00                     | 948                                                  | 0.007                     | 25.8      |  |  |
| 13                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 14                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 15                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 16                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 17                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 18                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 19                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| 20                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |
| Totaal             | 2586                                     |                                          |                   |                          | 3516                                                 | 0.031                     | 111       |  |  |

## Rekentool / Radiators

| Radiatoren         |              |                                               |                                              |                   |                          |                                                      |                           |           |  | Info - WTCB Rapport nr 14 |  |
|--------------------|--------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|--|---------------------------|--|
| Temperatuurregime  |              |                                               |                                              |                   |                          |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| Vertrektemperatuur |              | 70                                            | °C                                           |                   |                          |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| Retourtemperatuur  |              | 50                                            | °C                                           |                   |                          |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| Verwarmde ruimten  |              |                                               |                                              |                   |                          |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| Naam van de ruimte |              | Ontwerpwarmte-<br>belasting<br>$\Phi_{RLJ}$ W | Ontwerp-<br>temperatuur<br>$\theta_{RLJ}$ °C | Exponent<br>n (-) | Correctiefactor<br>f (-) | Warmteafgifte<br>EN 442-2 75/65/20<br>$\Phi_{n50}$ W | Waterdebiet<br>$m_h$ kg/s | $m_h$ l/h |  |                           |  |
| 1                  |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 2                  |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 3                  |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 4                  |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 5                  |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 6                  |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 7                  | Slaapkamer 1 | 608                                           | 18                                           | 1.30              | 0.97                     | 802                                                  | 0.007                     | 26.1      |  |                           |  |
| 8                  | Dressing     | 250                                           | 18                                           | 1.30              | 1.00                     | 320                                                  | 0.003                     | 10.7      |  |                           |  |
| 9                  | Slaapkamer 2 | 542                                           | 18                                           | 1.30              | 1.00                     | 694                                                  | 0.006                     | 23.3      |  |                           |  |
| 10                 | Slaapkamer 3 | 586                                           | 18                                           | 1.30              | 1.00                     | 751                                                  | 0.007                     | 25.2      |  |                           |  |
| 11                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 12                 | Badkamer     | 600                                           | 24                                           | 1.30              | 1.00                     | 948                                                  | 0.007                     | 25.8      |  |                           |  |
| 13                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 14                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 15                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 16                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 17                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 18                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 19                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| 20                 |              |                                               |                                              | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |                           |  |
| Totaal             |              | 2586                                          |                                              |                   |                          | 3516                                                 | 0.031                     | 111       |  |                           |  |

## Rekentool / Floor Heating

Hoe vloerverwarming dimensioneren ?

- WTCB-Rapport 18

Keuze van het aantal lussen

- In principe 1 lus per kamer
- In principe maximaal 40 m<sup>2</sup>

Mogelijke groepering van kamers

- Bijvoorbeeld, de inkomhal en de WC

## Rekentool / Floor Heating

Bevestiging van beschikbare oppervlakte

Groepering van aangrenzende ruimten

Keuze van het aantal lussen

| Vloerverwarming    |                                          |                                                |                                                            |                                                        |            | Info - WTCB   |
|--------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|---------------|
| Verwarmde ruimten  |                                          |                                                |                                                            |                                                        |            |               |
| Naam van de ruimte | Ontwerpwarmtebelasting<br>$\Phi_{HLJ}$ W | Netto vloeroppervlakte<br>$A_N$ m <sup>2</sup> | Oppervlakte van de verwarmde vloer<br>$A_F$ m <sup>2</sup> | Specifieke warmteafgifte<br>$Q_{des}$ W/m <sup>2</sup> | Groepering | Aantal lussen |
| 1 Keuken           | 665                                      | 14.4                                           | 14.4                                                       | 46.2                                                   | WC 0       | 1             |
| 2 Woonkamer        | 1171                                     | 34.4                                           | 34.4                                                       | 34.0                                                   |            | 3             |
| 3 Bureau           | 583                                      | 11.3                                           | 11.3                                                       | 51.6                                                   |            | 1             |
| 4 Inkom            | 23                                       | 10.1                                           | 10.1                                                       | 2.3                                                    |            | 1             |
| 5 WC 0             | 42                                       | 1.5                                            | 1.5                                                        | 27.7                                                   |            |               |
| 6 Wasplaats        | 186                                      | 12.7                                           | 12.7                                                       | 14.7                                                   |            | 1             |
| 7                  |                                          |                                                |                                                            |                                                        |            |               |

## Rekentool / Floor Heating

Indien meerdere lussen in een kamer

- Standaard identieke oppervlakten
- Mogelijke keuze van andere oppervlakten

| Info - WTCB Rapport nr 18                       |                                                            |                                                        |            |               |                 |           |                         |                         |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|---------------|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| Netto vloer-oppervlakte<br>$A_v$ m <sup>2</sup> | Oppervlakte van de verwarmde vloer<br>$A_F$ m <sup>2</sup> | Specifieke warmteafgifte<br>$q_{des}$ W/m <sup>2</sup> | Groepering | Aantal lussen | Radiatoren<br>W | Keuze van | Lus 1<br>m <sup>2</sup> | Lus 2<br>m <sup>2</sup> |
| 14.4                                            | 14.4                                                       | 46.2                                                   | WC 0       | 1             |                 |           |                         |                         |
| 34.4                                            | 34.4                                                       | 34.0                                                   |            | 3             |                 | x         | 10                      | 12                      |
| 11.3                                            | 11.3                                                       | 51.6                                                   |            | 1             |                 |           |                         |                         |
| 10.1                                            | 10.1                                                       | 2.3                                                    |            | 1             |                 |           |                         |                         |
| 1.5                                             | 1.5                                                        | 27.7                                                   |            |               |                 |           |                         |                         |
| 12.7                                            | 12.7                                                       | 14.7                                                   |            | 1             |                 |           |                         |                         |

## Rekentool / Floor Heating

Fout - Oppervlakte te groot

| Info - WTCB Rapport nr 18                       |                                                            |                                                        |            |               |                 |           |                         |                         |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|---------------|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| Netto vloer-oppervlakte<br>$A_v$ m <sup>2</sup> | Oppervlakte van de verwarmde vloer<br>$A_F$ m <sup>2</sup> | Specifieke warmteafgifte<br>$q_{des}$ W/m <sup>2</sup> | Groepering | Aantal lussen | Radiatoren<br>W | Keuze van | Lus 1<br>m <sup>2</sup> | Lus 2<br>m <sup>2</sup> |
| 14.4                                            | 14.4                                                       | 46.2                                                   | WC 0       | 1             |                 |           |                         |                         |
| 34.4                                            | 34.4                                                       | 34.0                                                   |            | 3             |                 | x         | 10                      | 60                      |
| 11.3                                            | 11.3                                                       | 51.6                                                   |            | 1             |                 |           |                         |                         |
| 10.1                                            | 10.1                                                       | 2.3                                                    |            | 1             |                 |           |                         |                         |
| 1.5                                             | 1.5                                                        | 27.7                                                   |            |               |                 |           |                         |                         |
| 12.7                                            | 12.7                                                       | 14.7                                                   |            | 1             |                 |           |                         |                         |

| Lussen          |                         |                   |                               |                  |
|-----------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|
| Naam van de lus | $A_F$<br>m <sup>2</sup> | $\Phi_{des}$<br>W | $q_{des}$<br>W/m <sup>2</sup> | $\theta_r$<br>°C |
| 1 Keuken 1      | 14.4                    | 665               | 46.2                          | 20               |
| 2 Woonkamer 1   | 10.0                    | 340               | 34.0                          | 20               |
| 3 Woonkamer 2   | 24.4                    | 831               | 34.0                          | 20               |
| 4 Woonkamer 3   | 0.0                     | 0                 | #DIV/0!                       | 20               |
| 5 Bureau 1      | 11.3                    | 583               | 51.6                          | 20               |

## Rekentool / Floor Heating

### Keuze van vloerverwarmingssysteem (merk)

| Vloerverwarmingssystemen |                                                  |              |                  |            |                      |       |                        |
|--------------------------|--------------------------------------------------|--------------|------------------|------------|----------------------|-------|------------------------|
| Systeem                  | Info vloerbedekking NL<br>Info vloerbedekking FR |              |                  |            |                      |       |                        |
| Begetube 16/2            |                                                  |              |                  |            |                      |       |                        |
| Vitoset 16x2 45 mm       |                                                  |              |                  |            |                      |       |                        |
| Roljet & Clickjet        |                                                  |              |                  |            |                      |       |                        |
| Lus                      |                                                  |              |                  |            |                      |       |                        |
| Naam van de lus          | $A_F$                                            | $Q_{L,high}$ | $Q_{des}$        | $\theta_l$ | $R_{l,b}$            | $T_A$ | $\Delta\theta_{l,des}$ |
|                          | m <sup>2</sup>                                   | W            | W/m <sup>2</sup> | °C         | (m <sup>2</sup> K)/W | cm    | °C                     |
|                          | 11.3                                             | 583          | 51.6             | 20         | 0.10                 | 15    | 15.3                   |

Mogelijkheid om gegevens van 10 verschillende systemen in te voeren

## Rekentool / Floor Syst

| Informatie onder de verantwoordelijkheid van de gebruiker |            |                |                |                |                |                      |
|-----------------------------------------------------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|
| Vloerverwarmingssystemen                                  |            |                |                |                |                |                      |
| Systeem                                                   | Pasafstand | $R_{l,b}$ 0,00 | $R_{l,b}$ 0,05 | $R_{l,b}$ 0,10 | $R_{l,b}$ 0,15 | (m <sup>2</sup> K)/W |
|                                                           | cm         | K <sub>u</sub> | K <sub>u</sub> | K <sub>u</sub> | K <sub>u</sub> |                      |
| 1 Vitoset 16x2 45 mm                                      | 5          | 7.52           | 5.35           | 4.13           | 3.38           |                      |
|                                                           | 10         | 6.45           | 4.69           | 3.73           | 3.11           |                      |
|                                                           | 15         | 5.52           | 4.15           | 3.33           | 2.83           |                      |
|                                                           | 20         | 4.81           | 3.69           | 3.05           | 2.60           |                      |
|                                                           | 25         | 4.12           | 3.27           | 2.73           | 2.38           |                      |
|                                                           | 30         | 3.61           | 2.91           | 2.49           | 2.17           |                      |
| 2 Begetube 16/2                                           | 5          | 7.50           | 5.37           | 4.17           | 3.40           |                      |
|                                                           | 10         | 6.43           | 4.73           | 3.73           | 3.10           |                      |
|                                                           | 15         | 5.53           | 4.17           | 3.37           | 2.83           |                      |
|                                                           | 20         | 4.80           | 3.70           | 3.03           | 2.60           |                      |
|                                                           | 25         | 4.17           | 3.27           | 2.77           | 2.37           |                      |
|                                                           | 30         | 3.63           | 2.90           | 2.47           | 2.17           |                      |
| 3 Roljet & Clickjet                                       | 5          | 7.52           | 5.40           | 4.16           | 3.40           |                      |
|                                                           | 10         | 6.48           | 4.76           | 3.76           | 3.12           |                      |
|                                                           | 15         | 5.60           | 4.20           | 3.40           | 2.84           |                      |
|                                                           | 20         | 4.88           | 3.72           | 3.08           | 2.60           |                      |
|                                                           | 25         | 4.20           | 3.32           | 2.76           | 2.40           |                      |
|                                                           | 30         | 3.68           | 2.96           | 2.52           | 2.20           |                      |
| 4                                                         |            |                |                |                |                |                      |
| 5                                                         |            |                |                |                |                |                      |

Berekening van KH (Equivalente warmtetoegangscoëfficiënt)

Een punt op de karakteristieke curve nemen

Temperatuur (horizontale as) **30** K

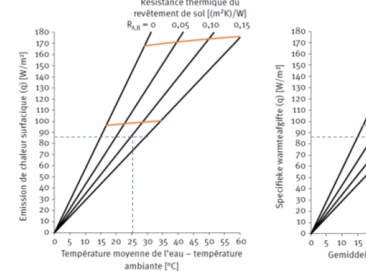
Warmteafgifte (verticale as) **102** W/m<sup>2</sup>

Gradient van de karakteristieke curve **3.40** W/m<sup>2</sup>K

Voorbeeld

TUBE Ø 18/2 - PAS DU TUBE : 15 cm

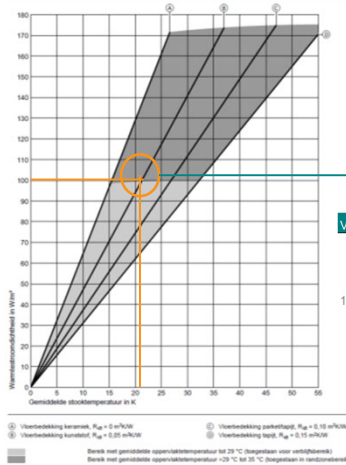
BUIS Ø 18



## Rekentool / Floor Syst

10.2 Buisafdekking 45 mm estrich – plaatsingsafstand 100 mm

Vitoseet verwarmingsbuis 16 x 2 mm – diagram 2



Berekening van KH

Een punt op de karakteristieke curve nemen

Temperatuur (horizontale as)

Warmteafgifte (verticale as)

Gradiënt van de karakteristieke curve

21.3 K  
100 W/m²  
4.69 W/m².K

| Systeem               | Plaatsafstand | Gradiënt van de karakteristieke curve             |                                                   |                                                   |                                                   |
|-----------------------|---------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                       |               | R <sub>LS</sub> 0,00<br>K <sub>th</sub><br>W/m².K | R <sub>LS</sub> 0,05<br>K <sub>th</sub><br>W/m².K | R <sub>LS</sub> 0,10<br>K <sub>th</sub><br>W/m².K | R <sub>LS</sub> 0,15<br>K <sub>th</sub><br>W/m².K |
| 1 Vitoseet 16x2 45 mm | 5 cm          | 7.52                                              | 5.35                                              | 4.13                                              | 3.38                                              |
|                       | 10            | 6.45                                              | 4.69                                              | 3.73                                              | 3.11                                              |
|                       | 15            | 5.52                                              | 4.15                                              | 3.33                                              | 2.83                                              |
|                       | 20            | 4.81                                              | 3.69                                              | 3.05                                              | 2.60                                              |
|                       | 25            | 4.12                                              | 3.27                                              | 2.73                                              | 2.38                                              |
|                       | 30            | 3.61                                              | 2.91                                              | 2.49                                              | 2.17                                              |

## Rekentool / Floor Syst

R λ B = 0,15 m² K/W | vloerbedekking: dikke massieve parket | nat systeem | buisdiameter 16/2

gemiddelde kamertemp. warmteafgifte q en de bijhorende vloertemperatuur UF bij verschillende legafstanden

|    |    | T = 300 mm |       | T = 250 mm |       | T = 200 mm |       | T = 150 mm |       | T = 100 mm |       | T = 50 mm |       |
|----|----|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|-----------|-------|
| °C | °C | q W/m²     | UF °C | q W/m²     | UF °C | q W/m²     | UF °C | q W/m²     | UF °C | q W/m²     | UF °C | q W/m²    | UF °C |
| 30 | 15 | 33         | 18    | 36         | 19    | 39         | 19    | 42         | 19    | 47         | 19    | 51        | 20    |
| 45 | 15 | 65         | 21    | 71         | 22    | 78         | 22    | 85         | 23    | 93         | 23    | 102       | 24    |
| 45 | 20 | 54         | 25    | 59         | 26    | 65         | 26    | 71         | 27    | 78         | 27    | 85        | 28    |
| 45 | 24 | 46         | 28    | 50         | 29    | 54         | 29    | 59         | 30    | 65         | 30    | 71        | 31    |
| 50 | 15 | 76         | 22    | 83         | 23    | 91         | 23    | 99         | 24    | 109        | 25    | 119       | 26    |
| 50 | 20 | 65         | 26    | 71         | 27    | 78         | 27    | 85         | 28    | 93         | 28    | 102       | 29    |

Berekening van KH

Een punt op de karakteristieke curve nemen

Temperatuur (horizontale as)

Warmteafgifte (verticale as)

Gradiënt van de karakteristieke curve

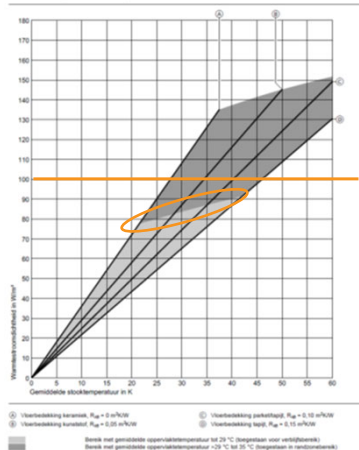
30 K  
102 W/m²  
3.40 W/m².K

|                 |    |      |      |      |      |
|-----------------|----|------|------|------|------|
| 2 Begetube 16/2 | 5  | 7.50 | 5.37 | 4.17 | 3.40 |
|                 | 10 | 6.43 | 4.73 | 3.73 | 3.10 |
|                 | 15 | 5.53 | 4.17 | 3.37 | 2.83 |



## Rekentool / Floor Syst

10.6 Buisafdekking 45 mm estrich – plaatsingsafstand 300 mm  
Vloer verwarmingsbuis 16 x 2 mm – diagram 6



De volledige informatie van de fabrikant moet worden bewaard

- Limiet woonzone +9°C max. theoretisch 100 W/m²
- Limiet randzone +15°C max. theoretisch 175 W/m²

## Rekentool / Floor Syst

| R <sub>AB</sub> = 0,00 m² K/W |             | vloerbedekking: keramische vloertegels   nat systeem   buisdiameter 16/2            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |           |      |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|-----------|------|
| gemiddelde watertemp.         | kamer-temp. | warmteafgifte q en de bijhorende vloertemperatuur UF bij verschillende legafstanden |      |            |      |            |      |            |      |            |      |           |      |
|                               |             | T = 300 mm                                                                          |      | T = 250 mm |      | T = 200 mm |      | T = 150 mm |      | T = 100 mm |      | T = 50 mm |      |
| °C                            | °C          | q                                                                                   | UF   | q          | UF   | q          | UF   | q          | UF   | q          | UF   | q         | UF   |
|                               |             | W/m²                                                                                | °C   | W/m²       | °C   | W/m²       | °C   | W/m²       | °C   | W/m²       | °C   | W/m²      | °C   |
| 30                            | 15          | 45,5                                                                                | 19,4 | 51,4       | 19,9 | 58,3       | 20,4 | 65,7       | 21   | 73,4       | 21,5 | 80,2      | 22   |
| 30                            | 20          | 30,1                                                                                | 22,2 | 34         | 22,5 | 38,4       | 22,8 | 43,3       | 23,2 | 48,3       | 23,6 | 52,7      | 23,9 |
| 30                            | 24          | 17,8                                                                                | 24,3 | 20,1       | 24,5 | 22,7       | 24,8 | 25,6       | 25   | 28,4       | 25,2 | 30,9      | 25,4 |
| 35                            | 15          | 61,4                                                                                | 20,6 | 69,6       | 21,3 | 78,9       | 21,9 | 89,2       | 22,7 | 99,7       | 23,4 | 109,2     | 24,1 |
| 35                            | 20          | 45,9                                                                                | 23,4 | 51,9       | 23,9 | 58,9       | 24,4 | 66,5       | 25   | 74,2       | 25,5 | 81,2      | 26   |
| 35                            | 24          | 33,5                                                                                | 25,6 | 37,8       | 26   | 42,8       | 26,3 | 48,3       | 26,8 | 53,9       | 27,2 | 58,9      | 27,5 |
| 40                            | 15          | 77,6                                                                                | 21,8 | 87,9       | 22,6 | 99,9       | 23,5 | 113,1      | 24,4 | 126,6      | 25,3 | 138,8     | 26,1 |
| 40                            | 20          | 61,9                                                                                | 24,6 | 70,2       | 25,2 | 79,7       | 25,9 | 90,1       | 26,7 | 100,9      | 27,4 | 110,5     | 28,1 |
| 40                            | 24          | 49,4                                                                                | 26,8 | 56         | 27,3 | 63,5       | 27,9 | 71,8       | 28,5 | 80,3       | 29,1 | 87,8      | 29,6 |
| 45                            | 15          | 93,9                                                                                | 23   | 106,5      | 23,9 | 121,1      | 24,9 | 137,3      | 26   | 154        | 27,1 | 169       | 28,1 |
| 45                            | 20          | 78,2                                                                                | 25,8 | 88,7       | 26,6 | 100,8      | 27,4 | 114,2      | 28,3 | 128        | 29,2 | 140,4     | 30,1 |
| 45                            | 24          | 65,6                                                                                | 28   | 74,4       | 28,7 | 84,5       | 29,4 | 95,7       | 30,2 | 107,2      | 30,9 | 117,5     | 31,6 |
| 50                            | 15          | 110,4                                                                               | 24,2 | 125,3      | 25,2 | 142,6      | 26,4 | 161,9      | 27,6 | 181,7      | 28,9 | 199,7     | 30,1 |
| 50                            | 20          | 94,7                                                                                | 27   | 107,4      | 27,9 | 122,2      | 28,9 | 138,7      | 29,9 | 155,6      | 31   | 170,9     | 32   |
| 50                            | 24          | 82                                                                                  | 29,2 | 93,1       | 30   | 105,9      | 30,8 | 120        | 31,8 | 134,6      | 32,8 | 147,8     | 33,6 |
| 55                            | 15          | 127                                                                                 | 25,3 | 144,3      | 26,5 | 164,3      | 27,8 | 186,7      | 29,2 | 209,8      | 30,7 | 230,8     | 32   |
| 55                            | 20          | 111,2                                                                               | 28,1 | 126,3      | 29,1 | 143,9      | 30,3 | 163,4      | 31,6 | 183,6      | 32,8 | 201,8     | 34   |
| 55                            | 24          | 98,6                                                                                | 30,4 | 112        | 31,3 | 127,4      | 32,3 | 144,7      | 33,4 | 162,5      | 34,5 | 178,6     | 35,6 |

## Rekentool / Floor Heating

### Selectie van de referentie lus

- Ruimte met de hoogste specifieke warmteafgifte
  - behalve de badkamer (zie Rapport 18)

### Keuze van de vloerbedekking

- Standaard  $R_{\lambda,B} = 0.10 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$

### Keuze van temperatuurdaling

- Goede praktijk: ongeveer  $5^\circ\text{C}$

| Referentie lus  |                       |                           |                               |                                |                                                    |                           |                                            |                              |                                      |                                      |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Naam van de lus | $A_v$<br>$\text{m}^2$ | $Q_{l,ref}$<br>$\text{W}$ | $q_{l,ref}$<br>$\text{W/m}^2$ | $\theta_l$<br>$^\circ\text{C}$ | $R_{\lambda,B}$<br>$\text{(m}^2 \cdot \text{K)/W}$ | $T_A$<br>$^\circ\text{C}$ | $\Delta\theta_{H,des}$<br>$^\circ\text{C}$ | $\sigma$<br>$^\circ\text{C}$ | $\theta_{V,des}$<br>$^\circ\text{C}$ | $\theta_{P,des}$<br>$^\circ\text{C}$ |
| Bureau 1        | 11.3                  | 583                       | 51.6                          | 20                             | 0.10                                               | 15                        | 15.3                                       | 5                            | 38.0                                 | 33.0                                 |

## Rekentool / Floor Heating

### Keuze van de pasafstand om een correcte vertrektemperatuur te verkrijgen

- In functie van de warmtegenerator

| $R_{\lambda,B}$<br>$\text{(m}^2 \cdot \text{K)/W}$ | $T_A$<br>$^\circ\text{C}$ | $\Delta\theta_{H,des}$<br>$^\circ\text{C}$ | $\sigma$<br>$^\circ\text{C}$ | $\theta_{V,des}$<br>$^\circ\text{C}$ | $\theta_{P,des}$<br>$^\circ\text{C}$ |
|----------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.1                                                | 5                         | 12.4                                       | 5                            | 35.1                                 | 30.1                                 |
| 0.1                                                | 15                        | 15.3                                       | 5                            | 38.0                                 | 33.0                                 |
| 0.1                                                | 30                        | 20.9                                       | 5                            | 43.5                                 | 38.5                                 |

## Rekentool / Floor Heating

Keuze van vertrektemperatuur

Keuze van de pasafstand voor de andere lussen

| Referentie lus  |                         |                      |                               |                  |                                   |             |                              |                |                        |                        |
|-----------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|
| Naam van de lus | $A_v$<br>m <sup>2</sup> | $Q_{k,lus,ref}$<br>W | $q_{des}$<br>W/m <sup>2</sup> | $\theta_l$<br>°C | $R_{l,s}$<br>(m <sup>2</sup> K)/W | $T_A$<br>cm | $\Delta\theta_{l,des}$<br>°C | $\sigma$<br>°C | $\theta_{v,des}$<br>°C | $\theta_{e,des}$<br>°C |
| Bureau 1        | 11.3                    | 583                  | 51.6                          | 20               | 0.10                              | 15          | 15.3                         | 5              | 38.0                   | 33.0                   |
| Lussen          |                         |                      |                               |                  |                                   |             |                              |                |                        |                        |
| Naam van de lus | $A_v$<br>m <sup>2</sup> | $\Phi_{des}$<br>W    | $q_{des}$<br>W/m <sup>2</sup> | $\theta_l$<br>°C | $R_{l,s}$<br>(m <sup>2</sup> K)/W | $T_A$<br>cm | $\Delta\theta_{l,des}$<br>°C | $\sigma$<br>°C | $\theta_{v,des}$<br>°C | $\theta_{e,des}$<br>°C |
| 1 Keuken 1      | 14.4                    | 665                  | 46.2                          | 20               | 0.10                              | 20          | 15.2                         | 5.2            | 38                     | 32.8                   |
| 2 Woonkamer 1   | 10.0                    | 340                  | 34.0                          | 20               | 0.10                              | 20          | 11.2                         | 11.6           | 38                     | 26.4                   |
| 3 Woonkamer 2   | 12.0                    | 409                  | 34.0                          | 20               | 0.10                              | 20          | 11.2                         | 11.6           | 38                     | 26.4                   |
| 4 Woonkamer 3   | 12.4                    | 422                  | 34.0                          | 20               | 0.10                              | 20          | 11.2                         | 11.6           | 38                     | 26.4                   |
| 5 Bureau 1      | 11.3                    | 583                  | 51.6                          | 20               | 0.10                              | 15          | 15.3                         | 5.0            | 38                     | 33.0                   |
| 6 Inkom 1       | 11.6                    | 65                   | 5.6                           | 16               | 0.10                              | 20          | 1.8                          | 22.0           | 38                     | 16.0                   |
| 7 Wasplaats 1   | 12.7                    | 188                  | 14.7                          | 16               | 0.10                              | 20          | 4.8                          | 21.8           | 38                     | 16.2                   |

51

08-2021 - Pagina 51

## Rekentool / Floor Heating

Mogelijk probleem voor badkamers

- Specifieke warmteafgifte eventueel veel hoger dan de referentie lus

| Referentie lus  |                         |                      |                               |                  |                                   |             |                              |                |                        |                        |
|-----------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|
| Naam van de lus | $A_v$<br>m <sup>2</sup> | $Q_{k,lus,ref}$<br>W | $q_{des}$<br>W/m <sup>2</sup> | $\theta_l$<br>°C | $R_{l,s}$<br>(m <sup>2</sup> K)/W | $T_A$<br>cm | $\Delta\theta_{l,des}$<br>°C | $\sigma$<br>°C | $\theta_{v,des}$<br>°C | $\theta_{e,des}$<br>°C |
| Bureau 1        | 11.3                    | 583                  | 51.6                          | 20               | 0.10                              | 15          | 15.3                         | 5              | 38.0                   | 33.0                   |
| Lussen          |                         |                      |                               |                  |                                   |             |                              |                |                        |                        |
| Naam van de lus | $A_v$<br>m <sup>2</sup> | $\Phi_{des}$<br>W    | $q_{des}$<br>W/m <sup>2</sup> | $\theta_l$<br>°C | $R_{l,s}$<br>(m <sup>2</sup> K)/W | $T_A$<br>cm | $\Delta\theta_{l,des}$<br>°C | $\sigma$<br>°C | $\theta_{v,des}$<br>°C | $\theta_{e,des}$<br>°C |
| 1 Keuken 1      | 14.4                    | 665                  | 46.2                          | 20               | 0.10                              | 20          | 15.2                         | 5.2            | 38                     | 32.8                   |
| 2 Woonkamer 1   | 10.0                    | 340                  | 34.0                          | 20               | 0.10                              | 20          | 11.2                         | 11.6           | 38                     | 26.4                   |
| 3 Woonkamer 2   | 12.0                    | 409                  | 34.0                          | 20               | 0.10                              | 20          | 11.2                         | 11.6           | 38                     | 26.4                   |
| 4 Woonkamer 3   | 12.4                    | 422                  | 34.0                          | 20               | 0.10                              | 20          | 11.2                         | 11.6           | 38                     | 26.4                   |
| 5 Bureau 1      | 11.3                    | 583                  | 51.6                          | 20               | 0.10                              | 15          | 15.3                         | 5.0            | 38                     | 33.0                   |
| 6 Inkom 1       | 11.6                    | 65                   | 5.6                           | 16               | 0.10                              | 20          | 1.8                          | 22.0           | 38                     | 16.0                   |
| 7 Wasplaats 1   | 12.7                    | 188                  | 14.7                          | 16               | 0.10                              | 20          | 4.8                          | 21.8           | 38                     | 16.2                   |
| 8 Badkamer 1    | 12.1                    | 1059                 | 87.5                          | 24               | 0.10                              | 10          | 23.5                         | 22.4           | 38                     | 60.4                   |

52

08-2021 - Pagina 52

## Rekentool / Floor Heating

### Mogelijkheid om een radiator in de ruimten te voorzien

| Vloerverwarming           |                                            |                                             |                                                         |                                                     |            |               |              |
|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|---------------|--------------|
| Info - WTCB Rapport nr 18 |                                            |                                             |                                                         |                                                     |            |               |              |
| Verwarmde ruimten         |                                            |                                             |                                                         |                                                     |            |               |              |
| Naam van de ruimte        | Ontwerpverwarmingsbelasting $\Phi_{HLJ}$ W | Netto vloeroppervlakte $A_v$ m <sup>2</sup> | Oppervlakte van de verwarmde vloer $A_F$ m <sup>2</sup> | Specifieke warmteafgifte $q_{bas}$ W/m <sup>2</sup> | Groepering | Aantal lussen | Radiatoren W |
| 1 Keuken                  | 665                                        | 14.4                                        | 14.4                                                    | 46.2                                                | WC 0       | 1             |              |
| 2 Woonkamer               | 1171                                       | 34.4                                        | 34.4                                                    | 34.0                                                |            | 3             |              |
| 3 Bureau                  | 583                                        | 11.3                                        | 11.3                                                    | 51.6                                                |            | 1             |              |
| 4 Inkom                   | 23                                         | 10.1                                        | 10.1                                                    | 2.3                                                 |            | 1             |              |
| 5 WC 0                    | 42                                         | 1.5                                         | 1.5                                                     | 27.7                                                |            |               |              |
| 6 Wasplaats               | 186                                        | 12.7                                        | 12.7                                                    | 14.7                                                |            | 1             |              |
| 7                         |                                            |                                             |                                                         |                                                     |            |               |              |
| 8                         |                                            |                                             |                                                         |                                                     |            |               |              |
| 9                         |                                            |                                             | 42                                                      |                                                     |            |               |              |
| 10                        |                                            |                                             |                                                         |                                                     |            |               |              |
| 12 Badkamer               | 1059                                       | 12.1                                        | 12.1                                                    | 38.0                                                |            | 1             | 600          |
| 13                        |                                            |                                             |                                                         |                                                     |            |               |              |
| 14                        |                                            |                                             |                                                         |                                                     |            |               |              |

## Rekentool / Floor Heating

|                          |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
|--------------------------|-------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|----------------------|---------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|
| 11                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| 12                       | Badkamer    | 1059                             | 12.1                      | 38.0                                 | 1                    | 600                                      |                      |                           |         |                          |                          |
| 13                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| 14                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| 15                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| 16                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| 17                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| 18                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| 19                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| 20                       |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
|                          | Totaal      | 96.5                             | 96.5                      |                                      | 8                    | 600                                      |                      |                           |         |                          |                          |
| Vloerverwarmingssystemen |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| Systeem                  |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| Begetube 16/2            |             |                                  |                           | Info vloerbedekking NL               |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
|                          |             |                                  |                           | Info vloerbedekking FR               |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| Referentie lus           |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| Naam van de lus          |             | A <sub>v</sub><br>m <sup>2</sup> | Q <sub>HL,high</sub><br>W | q <sub>des</sub><br>W/m <sup>2</sup> | θ <sub>l</sub><br>°C | R <sub>L,s</sub><br>(m <sup>2</sup> K)/W | T <sub>A</sub><br>cm | Δθ <sub>L,des</sub><br>°C | σ<br>°C | θ <sub>v,des</sub><br>°C | θ <sub>t,des</sub><br>°C |
| Bureau 1                 |             | 11.3                             | 583                       | 51.6                                 | 20                   | 0.10                                     | 15                   | 15.3                      | 5       | 38.0                     | 33.0                     |
| Lussen                   |             |                                  |                           |                                      |                      |                                          |                      |                           |         |                          |                          |
| Naam van de lus          |             | A <sub>v</sub><br>m <sup>2</sup> | Φ <sub>des</sub><br>W     | q <sub>des</sub><br>W/m <sup>2</sup> | θ <sub>l</sub><br>°C | R <sub>L,s</sub><br>(m <sup>2</sup> K)/W | T <sub>A</sub><br>cm | Δθ <sub>L,des</sub><br>°C | σ<br>°C | θ <sub>v,des</sub><br>°C | θ <sub>t,des</sub><br>°C |
| 1                        | Keuken 1    | 14.4                             | 665                       | 46.2                                 | 20                   | 0.10                                     | 20                   | 15.2                      | 5.2     | 38                       | 32.8                     |
| 2                        | Woonkamer 1 | 10.0                             | 340                       | 34.0                                 | 20                   | 0.10                                     | 20                   | 11.2                      | 11.6    | 38                       | 26.4                     |
| 3                        | Woonkamer 2 | 12.0                             | 409                       | 34.0                                 | 20                   | 0.10                                     | 20                   | 11.2                      | 11.6    | 38                       | 26.4                     |
| 4                        | Woonkamer 3 | 12.4                             | 422                       | 34.0                                 | 20                   | 0.10                                     | 20                   | 11.2                      | 11.6    | 38                       | 26.4                     |
| 5                        | Bureau 1    | 11.3                             | 583                       | 51.6                                 | 20                   | 0.10                                     | 15                   | 15.3                      | 5.0     | 38                       | 33.0                     |
| 6                        | Inkom 1     | 11.6                             | 65                        | 5.6                                  | 16                   | 0.10                                     | 20                   | 1.8                       | 22.0    | 38                       | 16.0                     |
| 7                        | Wasplaats 1 | 12.7                             | 186                       | 14.7                                 | 16                   | 0.10                                     | 20                   | 4.8                       | 21.8    | 38                       | 16.2                     |
| 8                        | Badkamer 1  | 12.1                             | 459                       | 38.0                                 | 24                   | 0.10                                     | 10                   | 10.2                      | 6.9     | 38                       | 31.1                     |

## Rekentool / Radiators

## Automatische toevoeging aan de lijst van radiatoren

| Radiatoren         |                                          |                                          |                   |                          |                                                      |                           |           |  |  | Info - WTCB Rapport nr 14 |  |
|--------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|--|--|---------------------------|--|
| Temperatuurregime  |                                          |                                          |                   |                          |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| Vertrektemperatuur |                                          | 70                                       | °C                |                          |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| Retourtemperatuur  |                                          | 50                                       | °C                |                          |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| Verwarme ruimten   |                                          |                                          |                   |                          |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| Naam van de ruimte | Ontwerpwarmtebelasting<br>$\Phi_{R,L}$ W | Ontwerp-temperatuur<br>$\theta_{R,L}$ °C | Exponent<br>n (-) | Correctiefactor<br>f (-) | Warmteafgifte<br>EN 442-2 75/65/20<br>$\Phi_{250}$ W | Waterdebiet<br>$m_H$ kg/s | $m_H$ l/h |  |  |                           |  |
| 1                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| 2                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| 3                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| 4                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| 5                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| 6                  |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| 7 Slaapkamer 1     | 608                                      | 18                                       | 1.30              | 0.97                     | 802                                                  | 0.007                     | 26.1      |  |  |                           |  |
| 8 Dressing         | 250                                      | 18                                       | 1.30              | 1.00                     | 320                                                  | 0.003                     | 10.7      |  |  |                           |  |
| 9 Slaapkamer 2     | 542                                      | 18                                       | 1.30              | 1.00                     | 694                                                  | 0.006                     | 23.3      |  |  |                           |  |
| 10 Slaapkamer 3    | 586                                      | 18                                       | 1.30              | 1.00                     | 751                                                  | 0.007                     | 25.2      |  |  |                           |  |
| 11                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| 12 Badkamer        | 600                                      | 24                                       | 1.30              | 1.00                     | 948                                                  | 0.007                     | 25.8      |  |  |                           |  |
| 13                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |
| 14                 |                                          |                                          | 1.30              | 1.00                     |                                                      |                           |           |  |  |                           |  |

## Rekentool / Floor Heating

## Informatie over vloerbedekkingen

| Info vloerbedekking NL           |                | Info vloerbedekking FR           |                |
|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
| $R_{sA}$<br>(m <sup>2</sup> K)/W | $T_{sA}$<br>cm | $R_{sA}$<br>(m <sup>2</sup> K)/W | $T_{sA}$<br>cm |
| 0.10                             | 15             | 0.10                             | 20             |
| 0.10                             | 20             | 0.10                             | 20             |
| 0.10                             | 20             | 0.10                             | 20             |
| 0.10                             | 20             | 0.10                             | 20             |
| 0.10                             | 15             | 0.10                             | 20             |
| 0.10                             | 20             | 0.10                             | 20             |
| 0.10                             | 20             | 0.10                             | 20             |
| 0.10                             | 10             | 0.10                             | 10             |

## Rekentool / Floor Heating

### Berekening van de lengte van de lussen

- De lengte van de buis (vertrek en retour) tussen de verwarmde zone en de collector aangeven

| Lussen          |                                  |                          |                                         |                      |                                         |                      |                            |      |                           |                           |                     |                     |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|----------------------|----------------------------|------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| Naam van de lus | A <sub>f</sub><br>m <sup>2</sup> | Φ <sub>lussen</sub><br>W | q <sub>lussen</sub><br>W/m <sup>2</sup> | θ <sub>i</sub><br>°C | R <sub>La</sub><br>(m <sup>2</sup> K)/W | T <sub>a</sub><br>°C | Δθ <sub>lussen</sub><br>°C | σ    | θ <sub>lussen</sub><br>°C | θ <sub>lussen</sub><br>°C | L <sub>o</sub><br>m | L <sub>r</sub><br>m |
| 1 Keuken 1      | 14.4                             | 665                      | 46.2                                    | 20                   | 0.10                                    | 20                   | 15.2                       | 5.2  | 38                        | 32.8                      | 0.0                 | 72                  |
| 2 Woonkamer 1   | 10.0                             | 340                      | 34.0                                    | 20                   | 0.10                                    | 20                   | 11.2                       | 11.6 | 38                        | 26.4                      | 6.0                 | 56                  |
| 3 Woonkamer 2   | 12.0                             | 409                      | 34.0                                    | 20                   | 0.10                                    | 20                   | 11.2                       | 11.6 | 38                        | 26.4                      | 5.0                 | 65                  |
| 4 Woonkamer 3   | 12.4                             | 422                      | 34.0                                    | 20                   | 0.10                                    | 20                   | 11.2                       | 11.6 | 38                        | 26.4                      | 5.0                 | 67                  |
| 5 Bureau 1      | 11.3                             | 583                      | 51.6                                    | 20                   | 0.10                                    | 15                   | 15.3                       | 5.0  | 38                        | 33.0                      | 11.0                | 86                  |
| 6 Inkom 1       | 11.6                             | 65                       | 5.6                                     | 16                   | 0.10                                    | 20                   | 1.8                        | 22.0 | 38                        | 16.0                      | 5.0                 | 63                  |
| 7 Wasplaats 1   | 12.7                             | 186                      | 14.7                                    | 16                   | 0.10                                    | 20                   | 4.8                        | 21.8 | 38                        | 16.2                      | 0.0                 | 64                  |
| 8 Badkamer 1    | 12.1                             | 459                      | 38.0                                    | 24                   | 0.10                                    | 10                   | 10.2                       | 6.9  | 38                        | 31.1                      | 0.0                 | 121                 |
| 9               |                                  |                          |                                         |                      |                                         |                      |                            |      |                           |                           |                     |                     |



## Rekentool / Floor Heating

### Berekening van de warmteafgifte naar beneden

- Zie WTCB-Rapport 18
- De ruimte onder de lussen aangeven
- De warmteweerstand van de vloer aangeven

| Lussen          |                                  |                          |                                         |                      |                                         |                      |                            |      |                           |                           |                     |                     |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|----------------------|----------------------------|------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| Naam van de lus | A <sub>f</sub><br>m <sup>2</sup> | Φ <sub>lussen</sub><br>W | W <sub>lussen</sub><br>W/m <sup>2</sup> | θ <sub>i</sub><br>°C | R <sub>La</sub><br>(m <sup>2</sup> K)/W | T <sub>a</sub><br>°C | Δθ <sub>lussen</sub><br>°C | σ    | θ <sub>lussen</sub><br>°C | θ <sub>lussen</sub><br>°C | L <sub>o</sub><br>m | L <sub>r</sub><br>m |
| 1 Keuken 1      | 14.4                             | 665                      | 46.2                                    | 20                   | 0.10                                    | 20                   | 15.2                       | 5.2  | 38                        | 32.8                      | 0.0                 | 72                  |
| 2 Woonkamer 1   | 10.0                             | 340                      | 34.0                                    | 20                   | 0.10                                    | 20                   | 11.2                       | 11.6 | 38                        | 26.4                      | 6.0                 | 56                  |
| 3 Woonkamer 2   | 12.0                             | 409                      | 34.0                                    | 20                   | 0.10                                    | 20                   | 11.2                       | 11.6 | 38                        | 26.4                      | 5.0                 | 65                  |
| 4 Woonkamer 3   | 12.4                             | 422                      | 34.0                                    | 20                   | 0.10                                    | 20                   | 11.2                       | 11.6 | 38                        | 26.4                      | 5.0                 | 67                  |
| 5 Bureau 1      | 11.3                             | 583                      | 51.6                                    | 20                   | 0.10                                    | 15                   | 15.3                       | 5.0  | 38                        | 33.0                      | 11.0                | 86                  |
| 6 Inkom 1       | 11.6                             | 65                       | 5.6                                     | 16                   | 0.10                                    | 20                   | 1.8                        | 22.0 | 38                        | 16.0                      | 5.0                 | 63                  |
| 7 Wasplaats 1   | 12.7                             | 186                      | 14.7                                    | 16                   | 0.10                                    | 20                   | 4.8                        | 21.8 | 38                        | 16.2                      | 0.0                 | 64                  |
| 8 Badkamer 1    | 12.1                             | 459                      | 38.0                                    | 24                   | 0.10                                    | 10                   | 10.2                       | 6.9  | 38                        | 31.1                      | 0.0                 | 121                 |
| 9               |                                  |                          |                                         |                      |                                         |                      |                            |      |                           |                           |                     |                     |

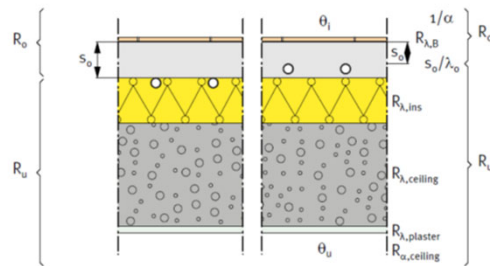
  

| Ruimte onder | θ <sub>s</sub><br>°C | R <sub>0</sub><br>m <sup>2</sup> K/W | R <sub>u</sub><br>m <sup>2</sup> K/W | q <sub>u</sub><br>W/m <sup>2</sup> | Φ <sub>u</sub><br>W |
|--------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Kruipruimte  | -1                   | 0.23                                 | 1.99                                 | 15.9                               | 229                 |
| Kruipruimte  | -1                   | 0.23                                 | 1.99                                 | 14.5                               | 145                 |
| Kruipruimte  | -1                   | 0.23                                 | 1.99                                 | 14.5                               | 174                 |
| Kruipruimte  | -1                   | 0.23                                 | 1.99                                 | 14.5                               | 180                 |
| Kruipruimte  | -1                   | 0.23                                 | 1.99                                 | 16.5                               | 187                 |
| Kruipruimte  | -1                   | 0.23                                 | 1.99                                 | 9.2                                | 107                 |
| Kruipruimte  | -1                   | 0.23                                 | 1.99                                 | 10.2                               | 130                 |
| Wasplaats    | 16                   | 0.23                                 | 1.99                                 | 8.4                                | 102                 |

## Rekentool / Floor Heating

### Berekening van de warmteafgifte naar beneden

- Zie WTCB-Rapport 18



Afb. 9 Thermische eigenschappen van het vloercomplex die nodig zijn om de warmteafgifte naar beneden te berekenen.

## Rekentool / Heat load

- In aanmerking genomen in de resultaten

| Ontwerpwarmtebelasting                                                    |                                                 |                                                |                                          |                                       |                               |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| Ruimte                                                                    | Warmteverliezen door transmissie $\Phi_{T,i}$ W | Warmteverliezen door ventilatie $\Phi_{V,i}$ W | Bijkomend opwarmvermogen $\Phi_{B(i)}$ W | Ontwerpwarmtebelasting $\Phi_{d,i}$ W | $\Phi_{d,i}$ W/m <sup>2</sup> |
| 1 Keuken                                                                  | 574                                             | 48                                             | 43                                       | 665                                   | 46                            |
| 2 Woonkamer                                                               | 892                                             | 176                                            | 103                                      | 1171                                  | 34                            |
| 3 Bureau                                                                  | 445                                             | 104                                            | 34                                       | 583                                   | 52                            |
| 4 Inkom                                                                   | 29                                              | -5                                             | 0                                        | 23                                    | 2                             |
| 5 WC 0                                                                    | 26                                              | 15                                             | 0                                        | 42                                    | 28                            |
| 6 Wasplaats                                                               | 150                                             | 36                                             | 0                                        | 186                                   | 15                            |
| 7 Slaapkamer 1                                                            | 357                                             | 98                                             | 153                                      | 608                                   | 40                            |
| 8 Dressing                                                                | 140                                             | 83                                             | 27                                       | 250                                   | 28                            |
| 9 Slaapkamer 2                                                            | 322                                             | 76                                             | 144                                      | 542                                   | 38                            |
| 10 Slaapkamer 3                                                           | 360                                             | 77                                             | 149                                      | 586                                   | 39                            |
| 11 Nachthal                                                               | -53                                             | -14                                            | 0                                        | -67                                   |                               |
| 12 Badkamer                                                               | 759                                             | 107                                            | 193                                      | 1059                                  | 88                            |
| 13 WC 1                                                                   | -47                                             | 4                                              | 0                                        | -44                                   |                               |
| 14 Bergplaats                                                             | -41                                             | 20                                             | 0                                        | -21                                   |                               |
| 15                                                                        |                                                 |                                                |                                          |                                       |                               |
| 16                                                                        |                                                 |                                                |                                          |                                       |                               |
| 17                                                                        |                                                 |                                                |                                          |                                       |                               |
| 18                                                                        |                                                 |                                                |                                          |                                       |                               |
| 19                                                                        |                                                 |                                                |                                          |                                       |                               |
| 20                                                                        |                                                 |                                                |                                          |                                       |                               |
| Totaal                                                                    | 3914                                            | 825                                            | 846                                      | 5585                                  |                               |
| Verliezen doorheen de verwarmde vloer (buiten de betrokken gebouweniteit) |                                                 |                                                |                                          | 1151                                  |                               |
| Totaal                                                                    |                                                 |                                                |                                          | 6735                                  |                               |

# Rekentool / Floor Heating

## Berekening van het waterdebiet in de lussen

| Lussen             |                       |                       |                        |                          |                      |                                |                                |                                |                           |                           |                     |                          |                |                      |                        |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|----------------|----------------------|------------------------|
| Naam van de lussen | $P_{\text{tot}}$<br>W | $P_{\text{max}}$<br>W | $T_{\text{max}}$<br>°C | $R_{\text{p}}$<br>(mK)/W | $T_{\text{p}}$<br>°C | $\Delta T_{\text{pmax}}$<br>°C | $\Delta T_{\text{pmin}}$<br>°C | $\Delta T_{\text{pavg}}$<br>°C | $R_{\text{p, max}}$<br>°C | $R_{\text{p, min}}$<br>°C | $L_{\text{p}}$<br>m | $L_{\text{p, max}}$<br>m | Raamte monitor | $T_{\text{p}}$<br>°C | $P_{\text{p}}$<br>mK/W |
| 1. Kelder 1        | 14.4                  | 880                   | 40.2                   | 20                       | 0.10                 | 20                             | 15.2                           | 5.2                            | 30.8                      | 0.8                       | 72                  | 72                       | Klappranle     | -1                   | 0.23                   |
| 2. Woonkamer 1     | 10.0                  | 240                   | 34.0                   | 20                       | 0.10                 | 20                             | 11.2                           | 11.6                           | 20.4                      | 6.0                       | 50                  | 50                       | Klappranle     | -1                   | 0.23                   |
| 3. Woonkamer 2     | 12.0                  | 400                   | 34.0                   | 20                       | 0.10                 | 20                             | 11.2                           | 11.6                           | 20.4                      | 5.0                       | 65                  | 65                       | Klappranle     | -1                   | 0.23                   |
| 4. Woonkamer 3     | 12.4                  | 420                   | 34.0                   | 20                       | 0.10                 | 20                             | 11.2                           | 11.6                           | 20.4                      | 5.0                       | 67                  | 67                       | Klappranle     | -1                   | 0.23                   |
| 5. Bureau 1        | 11.3                  | 383                   | 34.0                   | 20                       | 0.10                 | 15                             | 15.3                           | 5.0                            | 30.3                      | 11.0                      | 80                  | 80                       | Klappranle     | -1                   | 0.23                   |
| 6. Lussen 1        | 11.6                  | 65                    | 5.6                    | 16                       | 0.10                 | 20                             | 1.6                            | 22.0                           | 30                        | 16.0                      | 5.0                 | 65                       | Klappranle     | -1                   | 0.23                   |
| 7. Wasruimte 1     | 12.7                  | 196                   | 14.7                   | 16                       | 0.10                 | 20                             | 4.0                            | 21.8                           | 30                        | 16.2                      | 0.0                 | 64                       | Klappranle     | -1                   | 0.23                   |
| 8. Badkamer 1      | 12.1                  | 409                   | 38.0                   | 24                       | 0.10                 | 10                             | 10.2                           | 6.9                            | 30                        | 11.1                      | 0.0                 | 121                      | Vierpook       | 16                   | 0.23                   |

| $q_{\text{p}}$<br>W/m² | $m_{\text{p}}$<br>kg/s | $m_{\text{h}}$<br>l/h | $\Phi_{\text{p}}$<br>W |
|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 15.9                   | 0.041                  | 146.9                 | 229                    |
| 14.5                   | 0.010                  | 36.0                  | 145                    |
| 14.5                   | 0.012                  | 43.2                  | 174                    |
| 14.5                   | 0.012                  | 44.6                  | 180                    |
| 16.5                   | 0.036                  | 131.1                 | 187                    |
| 9.2                    | 0.002                  | 6.7                   | 107                    |
| 10.2                   | 0.003                  | 12.5                  | 130                    |
| 8.4                    | 0.019                  | 69.9                  | 102                    |