

## Bijlage 2

Bijlage A3 bij het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014 tot uitvoering van het decreet van 28 november 2013 betreffende de energieprestatie van gebouwen.

EPN methode

**BEREKENING VAN HET PEIL VAN PRIMAIR ENERGIEVERBRUIK  
VAN NIET-RESIDENTIËLE EENHEDEN**

**Inhoud**

1	INLEIDING.....	6
2	DEFINITIE VAN DE GEBRUIKSOPPERVLAKTE.....	7
3	SCHEMATISERING VAN HET GEBOUW.....	8
3.1	Principe .....	8
3.2	Opdeling van het gebouw .....	8
4	HET PEIL VAN PRIMAIR ENERGIEVERBRUIK.....	9
5	NETTO ENERGIEBEHOEFTE VOOR RUIMTEVERWARMING, RUIMTEKOELING, WARM TAPWATER EN BEVOCHTIGING .....	10
5.1	Principe .....	10
5.2	Rekenwaarde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening en de koelberekeningen en tussentijdse temperatuuraanpassing .....	13
5.2.1	<i>Principe</i> .....	13
5.2.2	<i>Ruimteverwarming</i> .....	14
5.2.3	<i>Ruimtekoeling</i> .....	19
5.3	Maandelijkse netto energiebehoefte voor ruimteverwarming .....	24
5.4	Maandelijkse netto energiebehoefte voor ruimtekoeling .....	27
5.5	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie per functioneel deel ....	32
5.6	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie per functioneel deel ....	32
5.6.1	<i>Principe</i> .....	32
5.6.2	<i>Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel</i> .....	33
5.6.3	<i>Warmteoverdrachtscoëfficiënten door ventilatie voor de koelberekeningen per functioneel deel</i> .....	35
5.6.4	<i>Reductiefactor ingevolge voorverwarming</i> .....	44
5.6.5	<i>Tijdsfractie dat de ventilatie in bedrijf is</i> .....	47
5.7	Interne warmteproductie .....	49
5.8	Zonnewarmtewinsten .....	51
5.9	Effectieve thermische capaciteit .....	51
5.9.1	<i>Principe</i> .....	51
5.9.2	<i>Effectieve thermische capaciteit aan de hand van de vloermassa</i> .....	51
5.9.3	<i>Effectieve thermische capaciteit aan de hand van een gedetailleerde berekening</i> .....	52
5.10	Maandelijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater .....	53

5.10.1	Jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van douches en baden	55
5.10.2	Jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrechten	56
5.10.3	Jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van andere tappunten voor warm tapwater (anders dan douches, baden en keukenaanrechten)	58
5.11	Maandelijks netto energiebehoefte voor bevochtiging	59
6	BRUTO ENERGIEBEHOEFTE VOOR RUIMTEVERWARMING, RUIMTEKOELING EN WARM TAPWATER	61
6.1	Principe	61
6.2	Bepaling van de bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling	61
6.3	Systeemrendementen voor verwarming en koeling	62
6.4	Fracties van de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling	64
6.4.1	Fractie netto energiebehoefte voor ruimtekoeling	64
6.4.2	Fractie netto energiebehoefte voor ruimteverwarming	65
6.5	Bepaling van de bruto energiebehoefte voor warm tapwater	65
7	EINDENERGIEVERBRUIK VOOR RUIMTEVERWARMING, RUIMTEKOELING, BEVOCHTIGING EN WARM TAPWATER	67
7.1	Principe	67
7.2	Maandelijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming en ruimtekoeling en voor bevochtiging	67
7.2.1	Ruimteverwarming en bevochtiging	67
7.2.2	Ruimtekoeling	69
7.3	Verdeling van de bruto energiebehoefte over preferente en niet-preferente opwekkers	70
7.3.1	Verwarming	70
7.3.2	Koeling	76
7.4	De maandgemiddelde fractie van de energie voorzien door free-chilling	78
7.5	Opwekkingsrendementen voor verwarming en koeling	79
7.5.1	Opwekkingsrendement voor verwarming	79
7.5.2	Opwekkingsrendement voor koeling	80
7.6	Eindenergieverbruik voor warm tapwater	86
8	MAANDELIJKS HULPENERGIEVERBRUIK	88
8.1	Elektriciteitsverbruik van ventilatoren voor ventilatie en circulatie	88
8.1.1	Principe	88
8.1.2	Elektriciteitsverbruik van de ventilatoren	88
8.1.3	Elektriciteitsverbruik voor ventilatoren per functioneel deel aan de hand van waarden bij ontstentenis	89
8.1.4	Elektriciteitsverbruik voor ventilatoren per functioneel deel aan de hand van de werkelijk opgestelde vermogens	89
8.1.5	Tijdfractie dat de ventilatoren in bedrijf zijn	91
8.2	Maandelijks energieverbruik voor distributie	92
8.2.1	Principe	92
8.2.2	Rekenregel voor hulpenergieverbruik voor distributie	92
8.2.3	Bepaling van het geïnstalleerd vermogen $P_{pump,dis,instal,j}$	92
8.2.4	Bepaling van de aantijd $t_{on,dis,j,m}$	94

8.3	Extra elektriciteitsverbruik voor koelmachines .....	97
8.3.1	<i>Principe</i> .....	97
8.3.2	<i>Vereenvoudigde methode</i> .....	97
8.3.3	<i>Gedetailleerde methode</i> .....	100
8.4	Extra elektriciteitsverbruik voor free-chilling .....	104
8.5	Elektrisch hulpenergieverbruik voor warmteopwekking .....	106
8.5.1	<i>Principe</i> .....	106
8.5.2	<i>Rekenregel voor elektrisch hulpenergieverbruik voor warmteopwekking</i> .....	106
8.6	Energieverbruik voor koeling ventilatielucht .....	109
8.6.1	<i>Elektriciteitsverbruik van de aarde-water warmtewisselaar</i> .....	110
8.6.2	<i>Elektriciteitsverbruik voor verdampingskoeling</i> .....	111
9	ENERGIEVERBRUIK VOOR VERLICHTING .....	112
9.1	Principe .....	112
9.1.1	<i>Dimensieloze hulpvariabele <math>L_{r,m,r}</math></i> .....	113
9.1.2	<i>Elektriciteitsverbruik voor verlichting</i> .....	113
9.2	Bepaling van de dimensieloze hulpvariabele $L_{r,m,r}$ en het elektriciteitsverbruik voor verlichting aan de hand van waarden bij ontstentenis .....	113
9.2.1	<i>Bepaling van de dimensieloze hulpvariabele <math>L_{r,m,r}</math></i> .....	113
9.2.2	<i>Bepaling van het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting per functioneel deel</i> .....	113
9.3	Bepaling van de dimensieloze hulpvariabele $L_{r,m,r}$ en het elektriciteitsverbruik voor verlichting aan de hand van de detailgegevens van de verlichtingsinstallatie .....	114
9.3.1	<i>Bepaling van de dimensieloze hulpvariabele <math>L_{r,m,r}</math></i> .....	114
9.3.2	<i>Bepaling van het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting per functioneel deel</i> .....	117
9.3.3	<i>Rekenwaarde voor het vermogen per ruimte</i> .....	129
9.3.4	<i>Verdeling in daglicht- en kunstlichtdeel</i> .....	130
10	PRIMAIR ENERGIEVERBRUIK .....	137
10.1	Principe .....	137
10.2	Het karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik .....	137
10.3	Het primair energieverbruik voor verwarming en koeling .....	137
10.4	Het primair energieverbruik voor de bereiding van warm tapwater .....	138
10.5	Het primair hulpenergieverbruik .....	139
10.6	Het primair energieverbruik voor verlichting .....	139
10.7	De primaire energiebesparing ingevolge de elektriciteitsproductie van gebouwgebonden warmtekrachtkoppeling .....	140
	BIJLAGE A WARMTEKRACHTKOPPELING .....	141
A.1	Principe .....	141
A.2	Bepaling van het elektrisch en thermisch omzettingsrendement van WKK .....	141
A.2.1	<i>Bepaling van het elektrisch en thermisch omzettingsrendement van een interne verbrandingsmotor op aardgas, gas afkomstig van biomassa, gasolie of plantaardige olie</i> .....	141
A.2.2	<i>Bepaling van het elektrisch en thermisch omzettingsrendement van andere technologieën dan interne verbrandingsmotoren op aardgas, gas afkomstig van biomassa, gasolie of plantaardige olie</i> .....	143

A.3	Bepaling van het maandelijks eindenergieverbruik van een WKK-installatie	144
A.3.1	Rekenregel	144
A.3.2	Door WKK gedekte bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming	144
A.3.3	Door WKK gedekte netto energiebehoefte voor bevochtiging	145
A.3.4	Door WKK gedekte bruto warmtebehoefte voor thermisch aangedreven koeling	145
A.3.5	Door WKK gedekte bruto energiebehoefte voor warm tapwater	146
A.4	Bepaling van de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit	146
A.5	Lege paragraaf	147
A.6	Bepaling van de minimale waterinhoud van een buffervat om 30 minuten productie van een WKK-installatie op vol vermogen op te slaan	147
BIJLAGE B	VOORKOELING VAN VENTILATIELUCHT	148
B.1	Rekenregel	148
B.2	Aarde-water warmtewisselaar	149
B.2.1	Effectiviteit $e_{precool,m}$ van het voorakoelsysteem	149
B.2.2	Referentietemperatuur voor maximale temperatuurdaling $\theta_{precool,ref,max,m}$	149
B.3	Verdampingskoeling	153
B.3.1	Effectiviteit $e_{precool,m}$ van het voorakoelsysteem	153
B.3.2	Referentietemperatuur voor maximale temperatuurdaling $\theta_{precool,ref,max,m}$	153
BIJLAGE C	BEPALING VAN DE REFERENTIEWAARDE VOOR HET KARAKTERISTIEK JAARLIJKS PRIMAIR ENERGIEVERBRUIK	154
C.1	Inleiding	154
C.2	Referentiewaarde voor de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, warm tapwater en bevochtiging	154
C.2.1	Referentiewaarde voor de rekenwaarde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening en de koelberekeningen en tussentijdse temperatuur aanpassing	154
C.2.2	Referentiewaarde voor de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming	159
C.2.3	Referentiewaarde voor de netto energiebehoefte voor ruimtekoeling	162
C.2.4	Referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie per functioneel deel	165
C.2.5	Referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie en in/exfiltratie per functioneel deel	168
C.2.6	Referentiewaarde voor de interne warmteproductie	170
C.2.7	Referentiewaarde voor de zonneprestaties	171
C.2.8	Referentiewaarde voor de effectieve thermische capaciteit	174
C.2.9	Referentiewaarde voor de maandelijks netto energiebehoefte voor bevochtiging	174
C.2.10	Referentiewaarde voor de voor de bijdrage aan het systeemrendement van de maandelijks verliezen van een circulatieleiding	174
C.3	Referentiewaarde voor het hulpenergieverbruik van ventilatoren en pompen	176
C.3.1	Referentiewaarde voor het elektriciteitsverbruik van ventilatoren voor ventilatie en circulatie	176
C.3.2	Referentiewaarde voor het elektriciteitsverbruik voor distributie	177
C.4	Referentiewaarde voor het energieverbruik voor verlichting	178
C.5	Referentiewaarde voor het primair energieverbruik	180

---

<i>C.5.1 Referentiewaarde voor het karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik .....</i>	<i>180</i>
<i>C.5.2 Referentiewaarde voor het primair energieverbruik voor verwarming, bevochtiging en koeling .....</i>	<i>181</i>
<i>C.5.3 Referentiewaarde voor het primair energieverbruik voor de bereiding van warm tapwater .....</i>	<i>181</i>
<i>C.5.4 Referentiewaarde voor het primair hulpenergieverbruik.....</i>	<i>182</i>
<i>C.5.5 Referentiewaarde voor het primair energieverbruik voor verlichting.</i>	<i>183</i>

## 1 Inleiding

Deze bijlage bevat de methode voor de bepaling van het peil van primair energieverbruik van niet-residentiële eenheden die één of meer specifieke functies hebben, hierna "EPN-eenheden" genoemd.

De globale opbouw van de methode is analoog aan deze voor residentiële eenheden, hierna "EPW-eenheden" genoemd; zie hoofdstuk 4 van bijlage A.1 bij dit besluit (bepalingsmethode van het peil van primair energieverbruik van woongebouwen).

Voor een opsomming van de normatieve verwijzingen, definities, symbolen, afkortingen en indices wordt verwezen naar hoofdstukken 1, 2 en 3 van bijlage A.1 bij dit besluit.

De minister kan nadere specificaties bepalen om de impact van atria of geventileerde dubbele gevels op de energieprestatie van de EPN-eenheid te bepalen.

## 2 Definitie van de gebruiksoppervlakte

De gebruiksoppervlakte van een ruimte of van een groep van ruimten is de oppervlakte, gemeten op vloerniveau, tussen de opgaande scheidingsconstructies die de ruimte of groep van ruimten omhullen. Voor trappen en hellende vloeren wordt de verticale projectie op het horizontale vlak beschouwd.

Bij de bepaling van de gebruiksoppervlakte worden niet meegerekend:

- een trapgat, liftschacht of vide;
- een dragende binnenwand.

Bij de bepaling van de grenslijn mag een incidentele nis of uitsparing en een incidenteel uitspringend bouwdeel worden genegeerd, indien het grondvlak daarvan kleiner is dan  $0,5 \text{ m}^2$ .

### **3 Schematisering van het gebouw**

#### **3.1 Principe**

De energieprestatie heeft vaak betrekking op een deelvolumen van een gebouw, afhankelijk van bijvoorbeeld het al dan niet verwarmd (en/of gekoeld) zijn van ruimten, de functie van verschillende delen, enz. Voor de bepaling van de energieprestatie wordt het gebouw daarom op conventionele manier opgesplitst in verschillende delen. Elk deelvolumen dat op zich aan een energieprestatie-eis voor een niet-residentieel gebouw moet voldoen, wordt een "EPN-eenheid" genoemd. Indien nodig gebeurt een verdere opsplitsing in ventilatiezones en energiesectoren om verschillende types installaties correct te kunnen inrekenen en gebeurt een verdere opsplitsing in functionele delen om de specifieke gebruikskennmerken van de verschillende functies correct te kunnen inrekenen.

#### **3.2 Opdeling van het gebouw**

Alle definitives, alle principes en alle te volgen regels met betrekking tot de gebouwindeling, worden vooraf door de minister bepaald.

#### 4 Het peil van primair energieverbruik

Het peil van primair energieverbruik van de EPN-eenheid wordt gegeven door de verhouding van het karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik van de EPN-eenheid tot een referentiewaarde, vermenigvuldigd met 100:

$$\text{Eq. 1} \quad E_{\text{EPNR}} = 100 \cdot \frac{E_{\text{char ann prim en cons}}}{E_{\text{char ann prim en cons, ref}}} \quad (-)$$

waarin:

$E_{\text{EPNR}}$	het peil van primair energieverbruik van de EPN-eenheid, (-);
$E_{\text{char ann prim en cons}}$	het karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik van de EPN-eenheid, berekend volgens § 10.2, in MJ;
$E_{\text{char ann prim en cons, ref}}$	de referentiewaarde voor het karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik, zoals bepaald in Bijlage C van deze tekst, in MJ.

Het resultaat dient naar boven afgerond te worden tot op 1 eenheid.

## 5 Netto energiebehoefte voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, warm tapwater en bevochtiging

### 5.1 Principe

De netto energiebehoefte voor ruimteverwarming of voor ruimtekoeling moet per energiesector worden bepaald, voor alle maanden van het jaar, om vervolgens te worden gebruikt voor de berekening van de bruto energiebehoefte (zie § 6).

Voor de ruimteverwarming worden de binnentemperaturen en een groot aantal andere parameters voor elk functioneel deel vastgelegd. Eerst moet de maandelijkse netto energiebehoefte per functioneel deel worden bepaald en vervolgens moet er gesommeerd worden over alle functionele delen die tot de betreffende energiesector behoren. De berekening van de netto energiebehoefte per functioneel deel houdt rekening met tussentijdse temperatuurverlagingen en met het bezettingsprofiel van het functioneel deel, zoals weergegeven in Tabel [2], evenals met de thermische massa van het functioneel deel.

Een groot aantal parameters wordt per functioneel deel vastgelegd. Voor de ruimtekoeling moet dus de maandelijkse netto energiebehoefte per functioneel deel worden bepaald en vervolgens moet er worden gesommeerd over alle functionele delen die tot de betreffende energiesector behoren.

Voor warm tapwater wordt de netto energiebehoefte bepaald per functioneel deel en berekend per tappunt met warm water (zie § 5.10). Hierbij kan een warmteterugwinning in rekening worden gebracht. Volgende tappunten worden beschouwd:

- douches en baden;
- keukenaanrechten;
- andere tappunten voor warm tapwater, zoals lavabo's.

Alle tappunten voor warm tapwater van de EPN-eenheid moeten in rekening worden gebracht.

Indien er in de gebouwinstallaties voorzieningen aanwezig zijn om de buitenlucht te bevochtigen die in (een deel van) de EPN-eenheid wordt ingebracht, bepaal dan per bevochtigingstoestel de maandelijks benodigde hoeveelheid verdampingsenergie, rekening houdend met eventuele vochtterugwinning uit de afvoerlucht.

**Tabel [1]: Maandwaarden voor de lengte van de maand ( $t_m$ ),  
de gemiddelde buiten-temperatuur voor verwarmingsberekeningen ( $\theta_{e,heat,m}$ )  
en voor koelberekeningen ( $\theta_{e,cool,m}$ )**

Maand	$t_m$ (Ms) <sup>1</sup>	$\theta_{e,heat,m}$ (°C)	$\theta_{e,cool,m}$ (°C)
Januari	2,6784	3,2	3,9
Februari	2,4192	3,9	4,8
Maart	2,6784	5,9	6,1
April	2,5920	9,2	9,8
Mei	2,6784	13,3	13,8
Juni	2,5920	16,2	17,1
Juli	2,6784	17,6	17,8
Augustus	2,6784	17,6	18,1
September	2,5920	15,2	16,3
Oktober	2,6784	11,2	11,9
November	2,5920	6,3	6,7
December	2,6784	3,5	3,5

<sup>1</sup> 1 Ms, 1 Megaseconde, is 1 miljoen seconden.

Tabel [2]: Conventioneel bezettingsprofiel voor elke functie

Functies		Beginuur van de bezetting	Einduur van de bezetting	Dagen per week	Bezettingsfractie per week $f_{pres, fct f}$
Logeerfunctie		0h	24h	7	1,00
Kantoor		8h	18h	5 (Ma → Vrij)	0,30
Onderwijs		8h	18h	5 (Ma → Vrij)	0,30
Gezondheidszorg	met verblijf	0h	24h	7	1,00
	zonder verblijf	8h	18h	5 (Ma → Vrij)	0,30
	operatiezalen	0h	24h	7	1,00
Bijeenkomst	hoge bezetting	9h	24h	6 (Ma → Za)	0,54
	lage bezetting	9h	24h	6 (Ma → Za)	0,54
	cafeteria/refter	8h	18h	5 (Ma → Vrij)	0,30
Keuken		10h	20h	6 (Ma → Za)	0,36
Handel		8h	20h	6 (Ma → Za)	0,43
Sport	sporthal, sportzaal	8h	22h	6 (Ma → Za)	0,50
	fitness, dans	8h	22h	6 (Ma → Za)	0,50
	sauna, zwembad	8h	22h	6 (Ma → Za)	0,50
Technische ruimten		0h	24h	7	1,00
Gemeenschappelijk		Bezettingsprofiel zoals hieronder bepaald			
Andere		8h	18h	5 (Ma → Vrij)	0,30
Onbekende functie		9h	24h	6 (Ma → Za)	0,54

Voor de functie "gemeenschappelijk":

- Als een functioneel deel met die functie één of meerdere functionele delen die eenzelfde functie hebben, bedient, is de waarde van de bezettingsfractie per week van het functioneel deel met de functie "gemeenschappelijk" gelijk aan de waarde van het functioneel deel dat het bedient.
- Als een functioneel deel met die functie meerdere functionele delen die een verschillende functie hebben, bedient, wordt het bezettingsprofiel als volgt bepaald:
  - beginuur van de bezetting: neem de waarde van het bediende functioneel deel dat het vroegste beginuur heeft;

- einduur van de bezetting: neem de waarde van het bediende functioneel deel dat het laatste einduur heeft;
  - specifiek kenmerk voor de functie "technische ruimten": de bepaling van de bezettingsfractie hierboven moet altijd gebeuren zonder rekening te houden met de aanwezigheid van de functionele delen met de functie "technische ruimten".
- De bezettingsfractie per week wordt als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 2} \quad f_{\text{pres, fct f}} = \frac{\sum_{d=1}^7 (h_{\text{occ, end, d}} - h_{\text{occ, start, d}})}{168} \quad (-)$$

met:

$f_{\text{pres, fct f}}$	de bezettingsfractie per week van het functioneel deel "gemeenschappelijk", (-);
$h_{\text{occ, end, d}}$	het einduur van de bezetting van het functioneel deel "gemeenschappelijk" gedurende dag d, in h;
$h_{\text{occ, start, d}}$	het beginuur van de bezetting van het functioneel deel "gemeenschappelijk" gedurende dag d, in h.

## 5.2 Rekenwaarde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening en de koelberekeningen en tussentijdse temperatuuraanpassing

### 5.2.1 Principe

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de binnentemperatuur in functie van de tussentijdse temperatuurverlaging, kunnen volgende situaties voorkomen:

- voor verwarming:
  - continue verwarming (zie § 5.2.2.1);
  - bijna-continue verwarming:
    - tussentijdse temperatuurverlaging maar met lage inertie (zie § 5.2.2.2.1),
    - tussentijdse temperatuurverlaging maar met hoge inertie (zie § 5.2.2.2.2);
  - tussentijdse temperatuurverlaging (zie § 5.2.2.3).
- voor koeling:
  - continue koeling (zie § 5.2.3.1);
  - bijna-continue koeling:
    - tussentijdse temperatuurverhoging maar met lage inertie (zie § 5.2.3.2.1),
    - tussentijdse temperatuurverhoging maar met hoge inertie (zie § 5.2.3.2.2);
  - tussentijdse temperatuurverhoging (zie § 5.2.3.3).

De aannames voor continue verwarming of continue koeling zijn toepasbaar voor de functionele delen die continu bezet zijn (24u/24u en 7 dagen op 7 - zie Tabel [2]) of waarvan de binnentemperatuur constant is (zie

Tabel [4] voor verwarming en Tabel [44] voor koeling).

De aannames voor bijna-continue verwarming/koeling zijn toepasbaar voor functionele delen die tussentijdse temperatuurverlaging/temperatuurverhoging hebben, maar die:

- ofwel een te lage inertie hebben: in dat geval wordt de rekenwaarde van de binnentemperatuur van het functioneel deel gelijk genomen aan de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening/koelberekeningen;
- ofwel een te hoge inertie hebben: in dat geval wordt de rekenwaarde voor de binnentemperatuur van het functioneel deel gelijk genomen aan de instelwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening/koelberekeningen.

De aannames voor tussentijdse temperatuurverlaging/temperatuurverhoging zijn toepasbaar voor de functionele delen die een tussentijdse temperatuurverlaging/temperatuurverhoging hebben en die een gemiddelde inertie hebben.

## 5.2.2 Ruimteverwarming

### 5.2.2.1 Continue verwarming

De functionele delen:

- logeerfunctie;
- gezondheidszorg - met verblijf;
- gezondheidszorg - operatiezalen;
- sport - sporthal / sportzaal;

kennen geen tussentijdse temperatuurverlaging (ofwel bezetting 24h/24h en 7 dagen op 7, ofwel constante binnentemperatuur). Voor de functionele delen met een van deze functies geldt dan:

$$\text{Eq. 3} \quad \theta_{i,\text{heat},\text{fct } f} = \theta_{i,\text{heat},\text{fct } f,\text{avg}} = \theta_{i,\text{heat},\text{fct } f,\text{setpoint}} \quad (^\circ\text{C})$$

met:

$\theta_{i,\text{heat},\text{fct } f}$  de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel  $f$ , zoals gebruikt in § 5.3 voor de bepaling van de maandelijkse transmissie- en ventilatieverliezen, in  $^\circ\text{C}$ ;

$\theta_{i,\text{heat},\text{fct } f,\text{avg}}$  de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel  $f$ , ontleend aan

Tabel [4], in °C;

$\theta_{i,heat,fct f,setpoint}$  de instelwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel  $f$ , ontleend aan

Tabel [4], in °C.

### 5.2.2.2 *Bijna-continue verwarming*

#### 5.2.2.2.1 *Lage inertie*

Voor de functionele delen die niet worden afgedekt door § 5.2.2.1, wordt de bijna-continue tussentijdse verwarming beschouwd als continue verwarming als de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende laag is, meer bepaald als:

$$\text{Eq. 5} \quad \tau_{\text{heat, fct f}} < 0,2 \cdot t_{\text{unocc, min, fct f}} \quad (\text{h})$$

dan geldt:

$$\text{Eq. 6} \quad \theta_{i,\text{heat},\text{fct } f} = \theta_{i,\text{heat},\text{fct } f,\text{avg}} \quad (^\circ\text{C})$$

waarin:

$\tau_{\text{heat},\text{fct } f}$  de tijdsconstante voor de verwarming van functioneel deel  $f$ , bepaald volgens § 5.3, in h;

$t_{\text{unocc},\text{min},\text{fct } f}$  de kortste periode gedurende dewelke functioneel deel  $f$  niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;

$\theta_{i,\text{heat},\text{fct } f}$  de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel  $f$ , zoals gebruikt in § 5.3 voor de bepaling van de maandelijkse transmissie- en ventilatieverliezen, in  $^\circ\text{C}$ ;

$\theta_{i,\text{heat},\text{fct } f,\text{avg}}$  de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel  $f$ , ontleend aan

Tabel [4], in °C.

#### 5.2.2.2.2 Hoge inertie

Voor de functionele delen die niet worden afgedekt door § 5.2.2.1, wordt de tussentijdse verwarming beschouwd als continue verwarming als de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende hoog is, meer bepaald als:

$$\text{Eq. 8} \quad \tau_{\text{heat, fct } f} > 3 \cdot \tau_{\text{unocc, max, fct } f} \quad (\text{h})$$

dan geldt:

$$\text{Eq. 9} \quad \theta_{i, \text{heat, fct } f} = \theta_{i, \text{heat, fct } f, \text{setpoint}} \quad (^\circ\text{C})$$

waarin:

$\tau_{\text{heat, fct } f}$	de tijdsconstante voor de verwarming van functioneel deel $f$ , bepaald volgens § 5.3, in h;
$\tau_{\text{unocc, max, fct } f}$	de langste periode gedurende dewelke functioneel deel $f$ niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\theta_{i, \text{heat, fct } f}$	de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel $f$ , zoals gebruikt in § 5.3 voor de bepaling van de maandelijkse transmissie- en ventilatieverliezen, in °C;
$\theta_{i, \text{heat, fct } f, \text{setpoint}}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel $f$ , ontleend aan

Tabel [4], in °C.

### 5.2.2.3 Tussentijdse temperatuurverlaging

Voor de functionele delen die niet worden afgedekt door § 5.2.2.1 en met een gemiddelde inertie, meer bepaald waarvoor geen enkele voorwaarde uit § 5.2.2.2.1 (Eq. 5) of § 5.2.2.2.2 (Eq. 8) is voldaan, geldt:

$$\text{Eq. 11} \quad \theta_{i,\text{heat},\text{fct } f} = \theta_{i,\text{heat},\text{fct } f,\text{setpoint}} \quad (^\circ\text{C})$$

en:

$$\begin{aligned} \theta_{i,heat,fct f} &= \theta_{i,heat,fct f,avg} \\ \text{Eq. 377} \quad &+ \left( \begin{aligned} &(\theta_{i,heat,fct f,setpoint} - \theta_{i,heat,fct f,avg}) \cdot \\ &\log_{10} \left[ \frac{2 \cdot t_{unocc,min,fct f} - 3 \cdot t_{unocc,max,fct f} - 9 \cdot \tau_{heat,fct f}}{0,2 \cdot t_{unocc,min,fct f} - 3 \cdot t_{unocc,max,fct f}} \right] \end{aligned} \right) \quad (-) \end{aligned}$$

waarin:

$\theta_{i,heat,fct f}$  de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.3 voor de bepaling van de maandelijkse transmissie- en ventilatieverliezen, in °C;

$\theta_{i,heat,fct f,avg}$  de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van van functioneel deel f, ontleend aan

Tabel [4], in °C;

$\theta_{i,heat,fct f,setpoint}$  de instelwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van functioneel deel  $f$ , ontleend aan

Tabel [4], in °C;

$t_{unocc,min, fct f}$	de kortste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$t_{unocc,max, fct f}$	de langste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\tau_{heat, fct f}$	de tijdsconstante voor de verwarming van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.3, in h.

**Tabel [3]: Numerieke parameters bij de bepaling van de benuttingsfactor, voor alle functies**

Ruimteverwarming		Ruimtekoeling	
$a_{0,heat}$ (-)	$\tau_{0,heat}$ (h)	$b_{0,cool}$ (-)	$\tau_{0,cool}$ (h)
1	15	1	15

Tabel [4]: Instelwaarde van de binnentemperatuur en gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening, per functie

Functies		$\theta_{i,heat, fct f, setpoint}$ (°C)	$\theta_{i,heat, fct f, avg}$ (°C)
Logeerfunctie		19,0	
Kantoor		21,0	16,8
Onderwijs		21,0	16,8
Gezondheidszorg	met verblijf	23,0	
	zonder verblijf	23,0	19,5
	operatiezalen	19,0	
Bijeenkomst	hoge bezetting	21,0	18,2
	lage bezetting	21,0	18,2
	cafeteria/refter	21,0	16,8
Keuken		19,0	16,4
Handel		21,0	17,6
Sport	sporthal, sportzaal	13,0	
	fitness, dans	21,0	18,0
	sauna, zwembad	27,0	22,5
Technische ruimten		21,0	
Gemeenschappelijk		21,0	Zoals hieronder bepaald
Andere		21,0	16,8
Onbekende functie		21,0	18,2

Voor de functie "gemeenschappelijk":

De gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van een functioneel deel met de functie "gemeenschappelijk",  $\theta_{i,heat, fct f, avg}$  hangt af van de functies van de functionele delen die het bedient en wordt als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 13} \quad \theta_{i,heat, fct f, avg} = f_{pres, fct f} \cdot 21 + (1 - f_{pres, fct f}) \cdot 15 \quad (^\circ\text{C})$$

waarin:

$\theta_{i,heat, fct f, avg}$  de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekening van het functionele deel  $f$  met de functie "gemeenschappelijk", in °C;

$f_{pres, fct f}$  de bezettingsfractie per week van het functioneel deel "gemeenschappelijk" zoals bepaald volgens § 5.1, (-).

**Tabel [5]: Kortste en langste periode gedurende dewelke de functie onbezet is, per functie**

Functies		$t_{unocc,min,fct f}$ (h)	$t_{unocc,max,fct f}$ (h)
Logeerfunctie		0	0
Kantoor		14	62
Onderwijs		14	62
Gezondheidszorg	met verblijf	0	0
	zonder verblijf	14	62
	operatiezalen	0	0
Bijeenkomst	hoge bezetting	9	33
	lage bezetting	9	33
	cafeteria/refter	14	62
Keuken		14	38
Handel		12	36
Sport	sporthal, sportzaal	10	34
	fitness, dans	10	34
	sauna, zwembad	10	34
Technische ruimten		0	0
Gemeenschappelijk		Zoals hieronder bepaald	
Andere		14	62
Onbekende functie		9	33

Voor de functie "gemeenschappelijk":

- Het bezettingsprofiel van een functioneel deel "gemeenschappelijk" hangt af van de functies van de functionele delen die het bedient (zie Tabel [2]).
- De kortste en de langste tijdsperiode gedurende dewelke het functioneel deel "gemeenschappelijk" onbezet is,  $t_{unoccmin,fct f}$  en  $t_{unoccmax,fct f}$ , hangt dus eveneens af van de functies van de functionele delen die het bedient. Om deze te bepalen, moet de kortste en de langste tijdsperiode worden berekend, in h, gedurende dewelke geen enkele van de bediende functionele delen bezet is. De bepaling van deze tijdsperiodes moet altijd gebeuren zonder rekening te houden met de aanwezigheid van een functioneel deel met de functie "technische ruimten".

### 5.2.3 Ruimtekoeling

#### 5.2.3.1 Continu koelen

De functionele delen:

- logeerfunctie;
- gezondheidszorg - met verblijf;
- gezondheidszorg - operatiezalen;

kennen geen tussentijdse temperatuurverhoging (ofwel bezetting 24h/24h en 7 dagen op 7, ofwel constante binnentemperatuur).

Voor de functionele delen met een van deze functies en met actieve koeling geldt dan:

$$\text{Eq. 263} \quad \theta_{i,\text{cool},\text{fct } f} = \theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,\text{avg}} = \theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,\text{setpoint}} \quad (^\circ\text{C})$$

$$\text{Eq. 264} \quad a_{\text{cool},\text{int},\text{fct } f,\text{m}} = 1 \quad (-)$$

met:

$\theta_{i,\text{cool},\text{fct } f}$	de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ , zoals gebruikt in § 5.4 voor de bepaling van de maandelijkse transmissie- en ventilatieverliezen, in $^\circ\text{C}$ ;
$\theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,\text{avg}}$	de gemiddelde binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ ontleend aan Tabel [44], in $^\circ\text{C}$ ;
$\theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,\text{setpoint}}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ , ontleend aan Tabel [44], in $^\circ\text{C}$ ;
$a_{\text{cool},\text{int},\text{fct } f,\text{m}}$	de reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel $f$ voor de maand $m$ (-).

#### 5.2.3.2 Bijna-continu koelen

##### 5.2.3.2.1 Lage inertie

Voor de functionele delen die niet worden afgedekt door § 5.2.3.1, wordt de bijna-continue koeling toch beschouwd als continue koeling als de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende laag is, meer bepaald als:

$$\text{Eq. 265} \quad \tau_{\text{cool},\text{int},\text{fct } f} < 0,2 \cdot \tau_{\text{unocc},\text{min},\text{fct } f} \quad (\text{h})$$

dan geldt:

$$\text{Eq. 266} \quad \theta_{i,\text{cool},\text{fct } f} = \theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,\text{avg}} \quad (^\circ\text{C})$$

$$\text{Eq. 267} \quad a_{\text{cool},\text{int},\text{fct } f,\text{m}} = 1 \quad (-)$$

met:

$\tau_{\text{cool},\text{int},\text{fct } f}$	de tijdsconstante voor het bepalen van de reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel $f$ , zoals hieronder bepaald, in h;
---	--

$t_{unocc,min,fct f}$	de kortste periode gedurende de welke functioneel deel $f$ niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\theta_{i,cool,fct f}$	de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ , zoals gebruikt in § 5.4 voor de bepaling van de maandelijkse transmissie- en ventilatieverliezen, in °C;
$\theta_{i,cool,fct f,avg}$	de gemiddelde binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ , ontleend aan Tabel [44], in °C;
$a_{cool,int,fct f,m}$	de reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel $f$ voor de maand $m$ , (-).

De tijdsconstante voor het bepalen van de reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel  $f$ , wordt bepaald als volgt:

**Eq. 268** (h)

$$T_{cool,int,fct f,m} = \frac{C_{fct f}}{3,6 \cdot \left( H_{T,cool,fct f} + \left[ \begin{array}{l} H_{V,hyg,cool,fct f,m} + H_{V,in/exfiltr,cool,fct f,m} \\ + H_{V,add m,day,cool,fct f,m} + H_{V,add m,night,cool,fct f,m} \\ + H_{V,add w,day,cool,fct f,m} + H_{V,add w,night,cool,fct f,m} \end{array} \right] \right)}$$

Waarin:

$C_{fct f}$	de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel $f$ , bepaald volgens § 5.9, in kJ/K;
$H_{T,cool,fct f}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.5, in W/K;
$H_{V,hyg,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.2, in W/K;
$H_{V,in/exfiltr,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.1, in W/K;
$H_{V,add m,day,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.3, in W/K;
$H_{V,add m,night,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.4, in W/K;
$H_{V,add w,day,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.5, in W/K;
$H_{V,add w,night,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.6, in W/K.

### 5.2.3.2.2 Hoge inertie

Voor de functionele delen die niet worden afgedekt door § 5.2.3.1, wordt de bijna-continue koeling toch beschouwd als continue koeling als de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende hoog is, meer bepaald als:

$$\text{Eq. 269} \quad \tau_{\text{cool,int,fct } f} > 3 \cdot \tau_{\text{unocc,max,fct } f} \quad (\text{h})$$

dan geldt:

$$\text{Eq. 270} \quad \theta_{i,\text{cool,fct } f} = \theta_{i,\text{cool,fct } f,\text{setpoint}} \quad (^\circ\text{C})$$

$$\text{Eq. 271} \quad a_{\text{cool,int,fct } f,m} = 1$$

met:

$\tau_{\text{cool,int,fct } f}$	de tijdsconstante voor het bepalen van de reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel $f$ , bepaald volgens § 5.2.3.2.1, in h;
$\tau_{\text{unocc,max,fct } f}$	de langste periode gedurende dewelke functioneel deel $f$ niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\theta_{i,\text{cool,fct } f}$	de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ , zoals gebruikt in § 5.4 voor de bepaling van de maandelijkse transmissie- en ventilatieverliezen, in $^\circ\text{C}$ ;
$\theta_{i,\text{cool,fct } f,\text{setpoint}}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ , ontleend aan Tabel [44], in $^\circ\text{C}$ ;
$a_{\text{cool,int,fct } f,m}$	de reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel $f$ voor de maand $m$ (-).

### 5.2.3.3 Tussentijdse temperatuurverhoging

Voor de functionele delen die niet worden afgedekt door § 5.2.3.1 en met een gemiddelde inertie, meer bepaald waarvoor geen enkele voorwaarde uit § 5.2.3.2.1 (Eq. 265) of § 5.2.3.2.2 (Eq. 269) is voldaan, geldt:

$$\text{Eq. 272} \quad \theta_{i,\text{cool,fct } f} = \theta_{i,\text{cool,fct } f,\text{setpoint}} \quad (^\circ\text{C})$$

en:

$$\text{Eq. 273} \quad a_{\text{cool,int,fct } f,m} = \max \left[ f_{\text{cool,fct } f}; 1 - 3 \cdot \left( \frac{\tau_{0,\text{cool}}}{\tau_{\text{cool,fct } f}} \right) \cdot \lambda_{\text{cool,fct } f,m} \cdot (1 - f_{\text{cool,fct } f}) \right] \quad (-)$$

waarin:

$\theta_{i,\text{cool,fct } f}$	de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ , zoals gebruikt in § 5.4 voor de bepaling van de maandelijkse transmissie- en ventilatieverliezen, in $^\circ\text{C}$ ;
$\theta_{i,\text{cool,fct } f,\text{setpoint}}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel $f$ , ontleend aan Tabel [44], in $^\circ\text{C}$ ;

---

$a_{cool,int,fct f,m}$	de reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel $f$ voor de maand $m$ (-);
$f_{cool,fct f}$	de bezettingsfractie per week dat functioneel deel $f$ wordt gekoeld op de instelwaarde van de binnentemperatuur (zonder temperatuurverhoging). Deze fractie is gelijk aan het aantal dagen per week dat de functioneel deel bezet is, bepaald volgens Tabel [2], gedeeld door 7 (-);
$\tau_{0,cool}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], in h;
$\tau_{cool,fct f}$	de tijdsconstante voor koeling van functioneel deel $f$ , bepaald volgens § 5.4, in h;
$\lambda_{cool,fct f,m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding voor koeling van functioneel deel $f$ , bepaald volgens § 5.4 (-).

**Tabel [44]: Instelwaarde van de binnentemperatuur en gemiddelde binnentemperatuur voor de berekening van de ruimteteoeling van een bepaalde functie**

Functies		$\theta_{i,cool,fct f, setpoint}$ (°C)	$\theta_{i,cool,fct f, avg}$ (°C)
Logeerfunctie		25,0	
Kantoor		25,0	27,1
Onderwijs		25,0	27,1
Gezondheidszorg	met verblijf	23,0	
	zonder verblijf	23,0	25,1
	operatiezalen	23,0	
Bijeenkomst	hoge bezetting	25,0	26,4
	lage bezetting	25,0	26,4
	cafeteria/refter	25,0	27,1
Keuken		25,0	26,9
Handel		24,0	25,7
Sport	sporthal, sportzaal	25,0	
	fitness, dans	25,0	26,5
	sauna, zwembad	Geen berekening van ruimteteoeling	
Technische ruimten		Geen berekening van ruimteteoeling	
Gemeenschappelijk		25,0	Zoals hieronder bepaald
Andere		25,0	27,1
Onbekende functie		25,0	26,4

Voor functie "gemeenschappelijk":

- De gemiddelde binnentemperatuur voor de koelberekening van een functioneel deel met functie "gemeenschappelijk",  $\theta_{i,cool,fct f, avg}$  hangt af van de functies van de functionele delen die het bedient als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 274} \quad \theta_{i,cool,fct f, avg} = f_{pres,fct f} \cdot 25 + (1 - f_{pres,fct f}) \cdot 28 \quad (^\circ\text{C})$$

waarin:

$\theta_{i,cool,fct f, avg}$  de gemiddelde binnentemperatuur voor de berekening van de ruimteteoeling van het functionele deel "gemeenschappelijk", in °C;

$f_{pres,fct f}$  de bezettingsfractie per week van het functioneel deel "gemeenschappelijk" zoals bepaald volgens § 5.1 (-).

- Het bezettingsprofiel van een functioneel deel "gemeenschappelijk" hangt af van de functies van de functionele delen die het bedient (zie Tabel [2]).
- Op dezelfde wijze, hangt de kortste en de langste tijdsperiode gedurende dewelke het functioneel deel "gemeenschappelijk" onbezet is,  $t_{unoccmin, fct f}$  en  $t_{unoccmax, fct f}$ , hangt eveneens af van de functies van de functionele delen die het bedient. Om deze te bepalen, moeten de kortste en de langste tijdsperiode worden berekend, in  $h$ , gedurende dewelke geen enkele van de bediende functionele delen bezet is. De bepaling van deze tijdsperiodes moet altijd gebeuren zonder rekening te houden met de aanwezigheid van een functioneel deel met de functie "technische ruimten".

### 5.3 Maandelijks netto energiebehoefte voor ruimteverwarming

De maandelijks netto energiebehoefte voor ruimteverwarming per energiesector wordt als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 378 } Q_{\text{heat,net,sec } i,m} = \sum_f Q_{\text{heat,net,fct } f,m} \quad (\text{MJ})$$

met:

$Q_{\text{heat,net,sec } i,m}$  de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming, rekening houdend met tussentijdse temperatuurverlagingen, van energiesector  $i$  voor de maand  $m$ , in MJ;

$Q_{\text{heat,net,fct } f,m}$  de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming van functioneel deel  $f$  voor de maand  $m$ , rekening houdend met tussentijdse temperatuurverlagingen, zoals hieronder bepaald, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen  $f$  van energiesector  $i$ .

Specifiek kenmerk voor de functie "technische ruimten": de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming van de functionele delen met die functie, rekening houdend met tussentijdse temperatuurverlagingen,  $Q_{\text{heat,net,fct } f,m}$ , wordt voor het hele jaar gelijk genomen aan nul.

Specifiek kenmerk voor de functie "onderwijs": de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming van de functionele delen met die functie, rekening houdend met tussentijdse temperatuurverlagingen,  $Q_{\text{heat,net,fct } f,m}$ , wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

Voor de berekening van de maandelijks netto energiebehoefte voor ruimteverwarming, worden telkens de totale maandverliezen door transmissie en ventilatie bepaald, bij een vastgelegde rekenwaarde voor de binnentemperatuur  $\theta_{i,heat,fct f}$  (bepaald volgens § 5.2), evenals de maandelijks warmtewinsten door bezonning en interne warmteproductie. Met behulp van de benuttingsfactor voor de warmtewinsten wordt dan de maandelijks energiebalans, telkens per functioneel deel, opgesteld.

Bepaal de maandelijkse netto energiebehoefte voor ruimteverwarming, rekening houdend met tussentijdse temperatuurverlagingen, per functioneel deel met:

**Eq. 16** Indien  $\gamma_{\text{heat,fct } f,m}$  groter is dan of gelijk is aan 2,5, of kleiner dan 0, geldt:  $Q_{\text{heat,net,fct } f,m} = 0$  (MJ)

Indien  $\gamma_{\text{heat,fct } f,m}$  kleiner is dan 2,5 en groter is dan of gelijk is aan 0, geldt:

$$Q_{\text{heat,net,fct } f,m} = Q_{\text{L,heat,fct } f,m} - \eta_{\text{util,heat,fct } f,m} \cdot Q_{\text{g,heat,fct } f,m} \quad (\text{MJ})$$

met:

$$\text{Eq. 17} \quad Q_{\text{L,heat,fct } f,m} = Q_{\text{T,heat,fct } f,m} + Q_{\text{V,heat,fct } f,m} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 18} \quad Q_{\text{g,heat,fct } f,m} = Q_{\text{i,heat,fct } f,m} + Q_{\text{s,heat,fct } f,m} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$\gamma_{\text{heat,fct } f,m}$  de maandelijkse winst-verliesverhouding van functioneel deel f voor de maand m, zoals hieronder bepaald, (-);

$Q_{\text{heat,net,fct } f,m}$  de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming, rekening houdend met tussentijdse temperatuurverlagingen, van functioneel deel f voor de maand m, in MJ;

$Q_{\text{L,heat,fct } f,m}$  het maandelijks warmteverlies door transmissie en ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in MJ;

$\eta_{\text{util,heat,fct } f,m}$  de maandelijkse benuttingsfactor voor de warmtewinsten van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, zoals hieronder bepaald, (-);

$Q_{\text{g,heat,fct } f,m}$  de maandelijkse warmtewinsten door bezonning en interne warmteproductie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in MJ;

$Q_{\text{T,heat,fct } f,m}$  het maandelijks warmteverlies door transmissie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, zoals hieronder bepaald, in MJ;

$Q_{\text{V,heat,fct } f,m}$  het maandelijks warmteverlies door ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, zoals hieronder bepaald, in MJ;

$Q_{\text{i,heat,fct } f,m}$  de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, bepaald volgens § 5.7, in MJ;

$Q_{\text{s,heat,fct } f,m}$  de maandelijkse zonnewarmtewinsten van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, bepaald volgens § 5.8, in MJ.

en:

$$\text{Eq. 19} \quad Q_{\text{T,heat,fct } f,m} = H_{\text{T,heat,fct } f} \cdot (\theta_{\text{i,heat,fct } f} - \theta_{\text{e,heat,m}}) \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 20} \quad Q_{\text{V,heat,fct } f,m} = H_{\text{V,heat,fct } f} \cdot (\theta_{\text{i,heat,fct } f} - \theta_{\text{e,heat,m}}) \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$H_{T,heat,fct f}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, bepaald volgens § 5.5, in W/K;
$H_{V,heat,fct f}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, bepaald volgens § 5.6.2, in W/K;
$\theta_{i,heat,fct f}$	de rekenwaarde van de binnentemperatuur in functioneel deel f voor de bepaling van de energiebehoefte voor verwarming, bepaald volgens § 5.2, in °C;
$\theta_{e,heat,m}$	de maandgemiddelde buitentemperatuur voor verwarmingsberekeningen, ontleend aan Tabel [1], in °C;
$t_m$	de duur van de maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

De benuttingsfactor voor de warmtewinsten wordt per maand en per functioneel deel bepaald aan de hand van de voor warmte toegankelijke massa en de verhouding tussen warmtewinsten en warmteverlies. Bereken de benuttingsfactor voor verwarming per functioneel deel en per maand,  $\eta_{util,heat,fct f,m}$ , met:

$$\text{Eq. 21} \quad \text{indien } Y_{heat,fct f,m} \neq 1: \eta_{util,heat,fct f,m} = \frac{1 - (Y_{heat,fct f,m})^a}{1 - (Y_{heat,fct f,m})^{a+1}} \quad (-)$$

$$\text{indien } Y_{heat,fct f,m} = 1: \eta_{util,heat,fct f,m} = \frac{a}{a + 1} \quad (-)$$

waarbij de maandelijkse winst-verliesverhouding per functioneel deel per maand,  $Y_{heat,fct f,m}$ , gedefinieerd is als:

$$\text{Eq. 22} \quad Y_{heat,fct f,m} = \frac{Q_{g,heat,fct f,m}}{Q_{L,heat,fct f,m}} \quad (-)$$

waarbij, als  $Q_{L,heat,fct f,m}$  gelijk is aan nul,  $Y_{heat,fct f,m}$  niet wordt berekend en de waarde van  $Q_{heat,net,fct f,m}$  gelijk is aan nul.

en waarbij de numerieke parameter a voor functioneel deel f gegeven wordt door:

$$\text{Eq. 23} \quad a = a_{0,heat} + \frac{\tau_{heat,fct f}}{\tau_{0,heat}} \quad (-)$$

met als tijdconstante voor verwarming van functioneel deel f,  $\tau_{heat,fct f}$ , in h:

$$\text{Eq. 24} \quad \tau_{heat,fct f} = \frac{C_{fct f}}{3,6 \cdot (H_{T,heat,fct f} + H_{V,heat,fct f})} \quad (h)$$

waarin:

$a_{0,heat}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], (-);
$\tau_{0,heat}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], in h;
$C_{fct f}$	de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.9, in kJ/K;
$H_{T,heat,fct f}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, bepaald volgens § 5.5, in W/K;

$H_{V,heat,fct f}$  de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie van functioneel deel  $f$  voor de verwarmingsberekeningen, bepaald volgens § 5.6.2, in W/K.

#### 5.4 Maandelijks netto energiebehoefte voor ruimtekoeling

Voor de ruimtekoeling moet eveneens de maandelijks netto energiebehoefte worden bepaald per functioneel deel. Vervolgens moet er gesommeerd worden over alle functionele delen die tot de betreffende energiesector  $i$  behoren. De maandelijks netto energiebehoefte voor ruimtekoeling wordt steeds berekend, ook als er geen actieve koeling geplaatsd wordt.

De maandelijks netto energiebehoefte voor ruimtekoeling per energiesector wordt als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 25} \quad Q_{cool,net,sec i,m} = \sum_f Q_{cool,net,fct f,m} \quad (\text{MJ})$$

met:

$Q_{cool,net,sec i,m}$  de netto energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector  $i$  voor de maand  $m$ , in MJ;

$Q_{cool,net,fct f,m}$  de netto energiebehoefte voor ruimtekoeling van functioneel deel  $f$ , voor de maand  $m$ , zoals hieronder bepaald, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen  $f$  van energiesector  $i$ .

Specifiek kenmerk voor de functies "sauna/zwembad" en "technische ruimten": de maandelijks netto energiebehoefte voor ruimtekoeling van de functionele delen met een van deze functies,  $Q_{cool,net,fct f,m}$ , wordt voor het hele jaar gelijk genomen aan nul.

Specifiek kenmerk voor de functie "onderwijs": de netto energiebehoefte voor ruimtekoeling van de functionele delen met deze functie,  $Q_{cool,net,fct f,m}$ , wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

Bepaal de maandelijks netto energiebehoefte voor ruimtekoeling per functioneel deel met:

**Eq. 275** Indien  $\lambda_{cool,fct f,m}$  groter is dan of gelijk is aan 2,5, geldt:

$$Q_{cool,net,fct f,m} = 0 \quad (\text{MJ})$$

Indien  $\lambda_{cool,fct f,m}$  kleiner is dan 2,5, geldt:

$$Q_{cool,net,fct f,m} = a_{cool,int,fct f,m} \cdot \left( Q_{g,cool,fct f,m} - \eta_{util,cool,fct f,m} \cdot Q_{L,cool,fct f,m} \right) \quad (\text{MJ})$$

met:

$$\text{Eq. 27} \quad Q_{g,cool,fct f,m} = Q_{i,cool,fct f,m} + Q_{s,cool,fct f,m} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 28} \quad Q_{L,cool,fct f,m} = Q_{T,cool,fct f,m} + Q_{V,cool,fct f,m} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$\lambda_{cool, fct f, m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding voor koeling van functioneel deel $f$ , zoals hieronder bepaald, (-);
$Q_{cool, net, fct f, m}$	de maandelijkse netto energiebehoefte voor ruimtekooling van functioneel deel $f$ , in MJ;
$a_{cool, int, fct f, m}$	de reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel $f$ voor de maand $m$ , bepaald volgens § 5.2, (-);
$Q_{g, cool, fct f, m}$	de maandelijkse warmtewinsten van functioneel deel $f$ door bezonning en interne warmteproductie voor de koelberekeningen, in MJ;
$\eta_{util, cool, fct f, m}$	de maandelijkse benuttingsfactor voor de warmteverliezen van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, zoals hieronder bepaald, (-);
$Q_{L, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door transmissie en ventilatie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, in MJ;
$Q_{T, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door transmissie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, zoals hieronder bepaald, in MJ;
$Q_{V, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door ventilatie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, zoals hieronder bepaald, in MJ;
$Q_{i, cool, fct f, m}$	de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.7, in MJ;
$Q_{s, cool, fct f, m}$	de maandelijkse zonnewarmtewinsten van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.8, in MJ.

en:

$$\text{Eq. 276} \quad Q_{T, cool, fct f, m} = H_{T, cool, fct f} \cdot (\theta_{i, cool, fct f, m} - \theta_{e, cool, m}) \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\begin{aligned} \text{Eq. 277} \quad Q_{V, cool, fct f, m} &= Q_{V, hyg, cool, fct f, m} + Q_{V, in/exfiltr, cool, fct f, m} \\ &+ Q_{V, add m, day, cool, fct f, m} + Q_{V, add m, night, cool, fct f, m} \\ &+ Q_{V, add w, day, cool, fct f, m} + Q_{V, add w, night, cool, fct f, m} \end{aligned} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 278} \quad Q_{V, hyg, cool, fct f, m} = \left[ \begin{array}{c} H_{V, hyg, cool, fct f, m} \cdot \\ (\theta_{i, cool, fct f, m} - \theta_{e, V, cool, hyg, m}) \end{array} \right] \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 279} \quad Q_{V, in/exfiltr, cool, fct f, m} = \left[ \begin{array}{c} H_{V, in/exfiltr, cool, fct f, m} \cdot \\ (\theta_{i, cool, fct f, m} - \theta_{e, cool, m}) \end{array} \right] \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 280} \quad Q_{V, add m, day, cool, fct f, m} = \left[ \begin{array}{c} H_{V, add m, day, cool, fct f, m} \cdot \\ (\theta_{i, cool, fct f, m} - \theta_{e, add, cool, day, m}) \end{array} \right] \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 281} \quad Q_{V,\text{add } m,\text{night},\text{cool},\text{fct } f,m} = \left[ H_{V,\text{add } m,\text{night},\text{cool},\text{fct } f,m} \cdot \left( \theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,m} - \theta_{e,\text{add},\text{cool},\text{night},m} \right) \right] \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 282} \quad Q_{V,\text{add } w,\text{day},\text{cool},\text{fct } f,m} = \left[ H_{V,\text{add } w,\text{day},\text{cool},\text{fct } f,m} \cdot \left( \theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,m} - \theta_{e,\text{add},\text{cool},\text{day},m} \right) \right] \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 283} \quad Q_{V,\text{add } w,\text{night},\text{cool},\text{fct } f,m} = \left[ H_{V,\text{add } w,\text{night},\text{cool},\text{fct } f,m} \cdot \left( \theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,m} - \theta_{e,\text{add},\text{cool},\text{night},m} \right) \right] \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$H_{T,\text{cool},\text{fct } f}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.5, in W/K;
$H_{V,\text{hyg},\text{cool},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.2, in W/K;
$\theta_{i,\text{cool},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse rekenwaarde van de binnentemperatuur van functioneel deel f voor de bepaling van de energiebehoefte voor ruimtekoeling, zoals hieronder bepaald, in °C;
$\theta_{e,\text{cool},m}$	de maandgemiddelde buitentemperatuur voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [1], in °C;
$\theta_{e,V,\text{cool},\text{hyg},m}$	de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van de ventilatielucht voor hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen, gelijk aan respectievelijk $\theta_{e,V,\text{cool},m}$ , $\theta_{e,V,\text{cool},\text{day},m}$ of $\theta_{e,V,\text{cool},\text{night},m}$ volgens dat het functioneel deel f een permanente, een dag- of nachtbezetting heeft (zie Tabel [2]). Deze waarden zijn ontleend aan Tabel [45], in functie van het type van ventilatiesysteem;
$H_{V,\text{in/exfiltr},\text{cool},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.1, in W/K;
$H_{V,\text{add } m,\text{day},\text{cool},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.3, in W/K;
$\theta_{e,\text{add},\text{cool},\text{day},m}$	de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van de ventilatielucht voor aanvullende (mechanische) ventilatie tijdens de dag voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [45], in °C;
$H_{V,\text{add } m,\text{night},\text{cool},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.4, in W/K;
$\theta_{e,\text{add},\text{cool},\text{night},m}$	de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van de ventilatielucht voor aanvullende (mechanische) ventilatie tijdens de nacht voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [45], in °C;
$H_{V,\text{add } w,\text{day},\text{cool},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.5, in W/K;

$\theta_{e,add,cool,day,m}$	de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van de ventilatielucht voor aanvullende ventilatie (door het openen van ramen) tijdens de dag voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [45] (kolom (3)), in °C;
$H_{v,add w,night,cool, fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.6, in W/K;
$\theta_{e,add,cool,night,m}$	de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van de ventilatielucht voor aanvullende ventilatie (door het openen van ramen) tijdens de nacht voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [45] (kolom (5)), in °C;
$t_m$	de duur van de maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

**Tabel [45]: Rekenwaarde van de temperatuur van de toegevoerde buitenlucht voor hygiënische ventilatie en voor aanvullende ventilatie bij koelberekeningen**

Maand	$\theta_{e,v,cool,m}$ (°C)		$\theta_{e,v,cool,day,m}$ en $\theta_{e,add,cool,day,m}$ (°C)		$\theta_{e,v,cool,night,m}$ en $\theta_{e,add,cool,night,m}$ (°C)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Januari	3,9	16,0	4,2	16,0	3,4	16,0
Februari	4,8	16,0	5,3	16,0	4,0	16,0
Maart	6,1	16,0	7,0	16,0	4,7	16,0
April	9,8	16,0	11,2	16,0	7,8	16,0
Mei	13,8	16,0	15,4	16,0	11,2	16,0
Juni	17,1	17,1	18,8	18,8	14,4	16,0
Juli	17,8	17,8	19,3	19,3	15,4	16,0
Augustus	18,1	18,1	19,7	19,7	15,6	16,0
September	16,3	16,3	17,5	17,4	14,6	16,0
Oktober	11,9	16,0	12,8	16,0	10,6	16,0
November	6,7	16,0	7,2	16,0	6,0	16,0
December	3,5	16,0	3,8	16,0	3,1	16,0

- Kolommen (1), (3) en (5) zijn van toepassing in geval van aanwezigheid van een natuurlijk ventilatiesysteem of een mechanisch afvoerventilatiesysteem;
- Kolommen (2), (4) en (6) zijn van toepassing in geval van aanwezigheid van een mechanisch toevoerventilatiesysteem of een mechanisch toe- en afvoerventilatiesysteem;
- Kolommen (3) en (5) zijn van toepassing in geval van aanvullende ventilatie door het openen van ramen.

De maandelijkse rekenwaarde van de binnentemperatuur voor koelberekeningen worden ontleend aan Tabel [46] voor functionele delen met logeerfunctie, kantoor of onderwijs die niet zijn uitgerust met actieve koeling. In andere gevallen wordt deze waarde als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 284} \quad \theta_{i,cool, fct f,m} = \theta_{i,cool, fct f} \quad (^\circ\text{C})$$

$\theta_{i,cool, fct f}$  de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel f, bepaald volgens § 5.2, in °C

**Tabel [46]: De rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de bepaling van de energiebehoefte voor ruimtekoeling van functionele delen met logeerfunctie, kantoor of onderwijs die niet zijn uitgerust met actieve koeling**

	Jan	Feb	Maart	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
$\theta_{i,cool,fct f,m}$ (°C)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,2	26,1	26,6	26,6	25,8	25,0	25,0	25,0

De benuttingsfactor voor de warmteverliezen wordt per maand en per functioneel deel bepaald aan de hand van de voor warmte toegankelijke massa en de verhouding tussen warmteverlies en warmtewinst.

Bereken de benuttingsfactor voor koeling per functioneel deel en per maand,  $\eta_{util,cool,fct f,m}$  met:

**Eq. 285** Indien  $\lambda_{cool,fct f,m} \geq 0$  en  $\lambda_{cool,fct f,m} \neq 1$ :

$$\eta_{util,cool,fct f,m} = \frac{1 - (\lambda_{cool,fct f,m})^{b_m}}{1 - (\lambda_{cool,fct f,m})^{b_m+1}} \quad (-)$$

$$\text{Indien } \lambda_{cool,fct f,m} = 1: \eta_{util,cool,fct f,m} = \frac{b_m}{b_m + 1} \quad (-)$$

$$\text{Indien } \lambda_{cool,fct f,m} < 0: \eta_{util,cool,fct f,m} = 1 \quad (-)$$

waarbij de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel,  $\lambda_{cool,fct f,m}$ , gedefinieerd is als:

$$\text{Eq. 32} \quad \lambda_{cool,fct f,m} = \frac{Q_{L,cool,fct f,m}}{Q_{g,cool,fct f,m}} \quad (-)$$

en waarbij de numerieke parameter  $b_m$  voor functioneel deel  $f$  gegeven wordt door:

$$\text{Eq. 33} \quad b_m = b_{0,cool} + \frac{\tau_{cool,fct f,m}}{\tau_{0,cool}} \quad (-)$$

met als maandelijkse tijdconstante voor koeling van functioneel deel  $f$ ,  $\tau_{cool,fct f,m}$ :

$$\text{Eq. 286} \quad \tau_{cool,fct f,m} = \frac{C_{fct f}}{3,6 \cdot (H_{T,cool,fct f} + H_{V,cool,fct f,m})} \quad (h)$$

waarin:

- $b_{0,cool}$  een constante, ontleend aan Tabel [3], (-);
- $\tau_{0,cool}$  een constante, ontleend aan Tabel [3], in h;
- $C_{fct f}$  de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel  $f$ , bepaald volgens § 5.9, in kJ/K;
- $H_{T,cool,fct f}$  de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel  $f$  voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.5, in W/K;

$H_{V,cool,fct f,m}$  de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie, in/exfiltratie en aanvullende mechanische ventilatie of aanvullende ventilatie door het openen van ramen van functioneel deel  $f$  voor de koelberekeningen, zoals hieronder bepaald, in W/K.

en:

$$\text{Eq. 287} \quad H_{V,cool,fct f,m} = \frac{Q_{V,cool,fct f,m}}{(\theta_{i,cool,fct f,setpoint} - \theta_{e,cool,m}) \cdot t_m} \quad (\text{MJ})$$

met:

$Q_{V,cool,fct f,m}$  het maandelijkse warmteverlies door ventilatie van functioneel deel  $f$  voor de koelberekeningen zoals hiervoor bepaald, in MJ;

$\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$  de instelwaarde van de binnentemperatuur voor de berekening van de ruimtekoeling voor functioneel deel  $f$ , ontleend aan Tabel [44], in °C;

$\theta_{e,cool,m}$  de maandgemiddelde buitentemperatuur voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [1], in °C;

$t_m$  de duur van de maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

## 5.5 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie per functioneel deel

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënten door transmissie van functioneel deel  $f$ ,  $H_{T,heat,fct f}$  en  $H_{T,cool,fct f}$  volgens respectievelijk § 7 en § 8 van bijlage A.1 bij dit besluit, ermee rekening houdend dat de energiebalans op niveau van het functioneel deel  $f$  wordt bepaald, in plaats van op niveau van de energiesector  $i$ .

Scheidingsconstructies met aangrenzende verwarmde ruimten (andere functionele delen, andere energiesectoren, andere delen van het beschermd volume buiten de EPN-eenheid, aangrenzende verwarmde gebouwen, enz.) blijven daarbij buiten beschouwing.

## 5.6 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie per functioneel deel

### 5.6.1 Principe

De regelgeving (zie bijlage C.3 bij dit besluit) legt minimale ontwerpventilatie-debietten per ruimte op. Grotere ontwerpventilatie-debietten zijn steeds toegelaten. Deze moeten door het bouwteam per ruimte eenduidig vastgelegd worden. Er wordt onderscheid gemaakt tussen 4 soorten ventilatiesystemen:

- natuurlijke ventilatie;
- mechanische toevoerventilatie;
- mechanische afvoerventilatie;
- mechanische toe- en afvoerventilatie.

Verder in deze tekst worden de laatste 3 categorieën samen omschreven als mechanische ventilatie.

Ingevolge de regels voor het afbakenen van de energiesectoren en de functionele delen (zie § 3.2), mag er in een enkel functioneel deel slechts één soort ventilatiesysteem voorkomen.

### 5.6.2 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel met:

$$\text{Eq. 35} \quad H_{V,\text{heat},\text{fct } f} = H_{V,\text{in/exfilt},\text{heat},\text{fct } f} + H_{V,\text{hyg},\text{heat},\text{fct } f} \quad (\text{W/K})$$

met:

$H_{V,\text{heat},\text{fct } f}$  de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie van functioneel deel  $f$  voor de verwarmingsberekeningen, in W/K;

$H_{V,\text{in/exfilt},\text{heat},\text{fct } f}$  de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie van functioneel deel  $f$  voor de verwarmingsberekeningen, bepaald volgens § 5.6.2.1, in W/K;

$H_{V,\text{hyg},\text{heat},\text{fct } f}$  de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel  $f$  voor de verwarmingsberekeningen, bepaald volgens § 5.6.2.2, in W/K.

#### 5.6.2.1 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel met:

$$\text{Eq. 36} \quad H_{V,\text{in/exfilt},\text{heat},\text{fct } f} = 0,34 \cdot \dot{V}_{\text{in/exfilt},\text{heat},\text{fct } f} \quad (\text{W/K})$$

$$\text{Eq. 37} \quad \dot{V}_{\text{in/exfilt},\text{heat},\text{fct } f} = 0,04 \cdot \dot{V}_{50,\text{heat}} \cdot A_{T,E,\text{fct } f} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

met:

$H_{V,\text{in/exfilt},\text{heat},\text{fct } f}$  de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie van functioneel deel  $f$  voor de verwarmingsberekeningen, in W/K;

$\dot{V}_{\text{in/exfilt},\text{heat},\text{fct } f}$  het gemiddeld in/exfiltratiedebiet doorheen de ondichte gebouwschil in functioneel deel  $f$  voor de verwarmingsberekeningen, in  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$\dot{V}_{50,\text{heat}}$  het lekdebiet bij 50 Pa per eenheid oppervlakte voor de verwarmingsberekeningen, zoals hieronder bepaald, in  $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ;

$A_{T,E,\text{fct } f}$  de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die functioneel deel  $f$  omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie<sup>2</sup> (zie ook § 5.5), in  $\text{m}^2$ .

<sup>2</sup> Dus enkel constructies die de scheiding vormen tussen het functioneel deel en aangrenzende verwarmde ruimten, worden niet meegerekend bij de bepaling van  $A_{T,E,\text{fct } f}$ .

Indien een luchtdichtheidsmeting van de volledige EPN-eenheid (of desgevallend van een groter deel van het beschermd volume) voorgelegd wordt, geldt voor het lekdebiet bij 50 Pa per eenheid oppervlakte voor de verwarmingsberekeningen,  $\dot{V}_{50,heat}$  :

$$\text{Eq. 38} \quad \dot{V}_{50,heat} = \frac{\dot{V}_{50}}{A_{test}} \quad (\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2))$$

met:

$A_{test}$  de totale oppervlakte (op basis van uitwendige afmetingen) van de scheidingsconstructies die het volume, dat in de luchtdichtheidstest gemeten werd, omhullen, met uitzondering van de scheidingsconstructies naar aangrenzende verwarmde ruimten, in  $\text{m}^2$ ;

$\dot{V}_{50}$  het lekdebiet bij 50 Pa van de uitwendige schil, in  $\text{m}^3/\text{h}$ , afgeleid uit de luchtdichtheidstest gemeten conform methode A van de norm NBN EN 13829 en conform bijkomende regels bepaald door de minister.

Zoniet is volgende waarde bij ontstentenis van toepassing voor  $\dot{V}_{50}$ :  $12 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ .

#### 5.6.2.2 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f met:

$$\text{Eq. 39} \quad H_{V,hyg,heat,fct f} = 0,34 \cdot f_{reduc,vent,heat,fct f} \cdot r_{preh,heat,fct f} \cdot f_{vent,heat,fct f} \cdot \dot{V}_{hyg,fct f} \quad (\text{W/K})$$

met:

$H_{V,hyg,heat,fct f}$  de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in  $\text{W/K}$ ;

$f_{reduc,vent,heat,fct f}$  een reductiefactor voor ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen. De waarde bij ontstentenis voor  $f_{reduc,vent,heat,fct f}$  is 1. Gunstigere waarden kunnen in rekening worden gebracht als die bepaald zijn overeenkomstig vooraf door de minister bepaalde regels, (-);

$r_{preh,heat,fct f}$  een reductiefactor voor het effect van voorverwarming op de netto energiebehoefte voor ruimteverwarming in functioneel deel f, bepaald volgens § 5.6.4, (-);

$f_{vent,heat,fct f}$  de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f, voor de verwarmingsberekeningen, ontleend verwarmingsberekeningen, ontleend aan

Tabel [7], (-);

$\dot{V}_{\text{hyg, fct } f}$  het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in functioneel deel  $f$ , in  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Indien het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in een ruimte kleiner is dan de minimale waarde zoals opgelegd door bijlage C.3 bij dit besluit, dan wordt voor de bepaling van  $H_V$  gerekend met het minimaal geëist debiet. Deze regel geldt echter niet voor speciale ruimten zoals bedoeld in hoofdstuk 6.4 van bijlage C.3 bij dit besluit.

### 5.6.3 Warmteoverdrachtscoëfficiënten door ventilatie voor de koelberekeningen per functioneel deel

Voor de bepaling van de koelbehoefte wordt er een onderscheid gemaakt tussen in/exfiltratie, hygiënische ventilatie, mogelijke systemen voor aanvullende mechanische ventilatie die tijdens de dag of de nacht in werking kunnen zijn, en aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag of de nacht van het functioneel deel.

#### 5.6.3.1 Maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie voor de koelberekeningen per functioneel deel

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie voor de koelberekeningen van functioneel deel  $f$  met:

$$\text{Eq. 41} \quad H_{V, \text{in/exfilt, cool, fct } f} = 0,34 \cdot \dot{V}_{\text{in/exfilt, cool, fct } f} \quad (\text{W/K})$$

$$\text{Eq. 42} \quad \dot{V}_{\text{in/exfilt, cool, fct } f} = 0,04 \cdot \dot{V}_{50, \text{cool}} \cdot A_{T, E, \text{fct } f} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

met:

$H_{V, \text{in/exfilt, cool, fct } f}$  de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie voor de koelberekeningen van functioneel deel  $f$ , in  $\text{W/K}$ ;

$\dot{V}_{\text{in/exfilt, cool, fct } f}$  het gemiddeld in/exfiltratiedebiet doorheen de ondichte gebouwschil voor de koelberekeningen van functioneel deel  $f$ , in  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$\dot{V}_{50, \text{cool}}$  het lekdebiet bij 50Pa per eenheid oppervlakte voor de koelberekeningen, in  $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ , zoals hieronder bepaald;

$A_{T, E, \text{fct } f}$  de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die functioneel deel  $f$  omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie<sup>3</sup> (zie ook § 5.5), in  $\text{m}^2$ .

Indien een luchtdichtheidsmeting van de volledige EPN-eenheid (of desgevallend van een groter deel van het beschermd volume) voorgelegd wordt, geldt voor het lekdebiet bij 50 Pa per eenheid oppervlakte voor de koelberekeningen,  $\dot{V}_{50, \text{cool}}$ :

<sup>3</sup> Dus enkel constructies die de scheiding vormen tussen het functioneel deel en verwarmde ruimten, worden niet meegerekend bij de bepaling van  $A_{T, E, \text{fct } f}$ .

$$\text{Eq. 43} \quad \dot{V}_{50, \text{cool}} = \dot{V}_{50, \text{heat}} \quad (\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2))$$

met

$\dot{V}_{50, \text{heat}}$  het lekdebiet bij 50 Pa per eenheid oppervlakte voor de verwarmingsberekeningen, zoals bepaald in § 5.6.2.1, in  $\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ .

Zoniet is volgende waarde bij ontstentenis van toepassing voor  $\dot{V}_{50}$ :  $0 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ .

### 5.6.3.2 Maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen van functioneel deel f

De maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen van functioneel deel f wordt als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 44} \quad H_{V, \text{hyg}, \text{cool}, \text{fct } f, m} = 0,34 \cdot f_{\text{reduc}, \text{vent}, \text{cool}, \text{fct } f} \cdot r_{\text{preh}, \text{cool}, \text{fct } f} \cdot r_{\text{precool}, \text{fct } f, m} \cdot f_{\text{vent}, \text{cool}, \text{fct } f} \cdot \dot{V}_{\text{hyg}, \text{fct } f} \quad (\text{W/K})$$

met:

$H_{V, \text{hyg}, \text{cool}, \text{fct } f, m}$  de maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, in W/K;

$f_{\text{reduc}, \text{vent}, \text{cool}, \text{fct } f}$  een reductiefactor voor ventilatie van functioneel deel f voor de koelberekeningen. De waarde bij ontstentenis voor  $f_{\text{reduc}, \text{vent}, \text{cool}, \text{fct } f}$  is 1. Gunstigere waarden kunnen in rekening worden gebracht als die bepaald zijn overeenkomstig vooraf door de minister bepaalde regels, (-);

$r_{\text{preh}, \text{cool}, \text{fct } f}$  een reductiefactor voor het effect van voorverwarming op de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling in functioneel deel f, bepaald volgens § 5.6.4, (-);

$r_{\text{precool}, \text{fct } f, m}$  een maandelijks vermenigvuldigingsfactor voor het effect van verkoeling van de ventilatielucht van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens Bijlage B van deze tekst, (-);

$f_{\text{vent}, \text{cool}, \text{fct } f}$  de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in in bedrijf is in functioneel deel f voor de koelberekeningen, ontleend aan ontleend aan

Tabel [7], (-);

$\dot{V}_{\text{hyg, fct } f}$  het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in functioneel deel  $f$ , in  $\text{m}^3/\text{h}$ , bepaald volgens de principes uit § 5.6.2.2.

### 5.6.3.3 Maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag voor de koelberekeningen

In voorkomend geval wordt de maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag voor de koelberekeningen van functioneel deel  $f$ ,  $H_{V, \text{add } m, \text{day}, \text{cool}, \text{fct } f, m}$ , als volgt bepaald:

$$H_{V, \text{add } m, \text{day}, \text{cool}, \text{fct } f, m} = 0,34 \cdot r_{\text{preh}, \text{cool}, \text{fct } f} \cdot r_{\text{precool}, \text{fct } f, m} \cdot b_{V, \text{add } m, \text{day}, \text{cool}, \text{fct } f, m} \cdot f_{V, \text{add } m, \text{day}, \text{cool}, \text{fct } f, m} \cdot (\dot{V}_{\text{add}, \text{fct } f} - \dot{V}_{\text{hyg}, \text{fct } f} \cdot f_{\text{reduc}, \text{vent}, \text{cool}, \text{fct } f}) \quad (\text{W/K})$$

Eq. 288

met:

$r_{\text{preh}, \text{cool}, \text{fct } f}$  een reductiefactor voor het effect van voorverwarming op de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling in functioneel deel  $f$ , bepaald volgens § 5.6.4, (-);

$r_{\text{precool}, \text{fct } f, m}$  een maandelijks vermenigvuldigingsfactor voor het effect van voorcooling van de ventilatielucht voor de koelberekeningen van functioneel deel  $f$ , bepaald volgens bijlage B, (-);

$b_{V, \text{add } m, \text{day}, \text{cool}, \text{fct } f, m}$  een temperatuurcorrectiefactor, bepaald volgens § 5.6.3.3.1;

$f_{V, \text{add } m, \text{day}, \text{cool}, \text{fct } f, m}$  de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag in bedrijf is in functioneel deel  $f$  voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.3.2, (-);

$\dot{V}_{\text{add } m, \text{fct } f}$  het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor de aanvullende mechanische ventilatie in functioneel deel  $f$ , in  $\text{m}^3/\text{h}$ . De waarde bij ontstentenis is gelijk aan het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor de hygiënische ventilatie. Andere waarden kunnen in rekening worden gebracht op basis van meetrapporten in overeenstemming met regels bepaald door de minister;

$\dot{V}_{\text{hyg}, \text{fct } f}$  het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor de hygiënische ventilatie in functioneel deel  $f$ , in  $\text{m}^3/\text{h}$ .

$f_{\text{reduc}, \text{vent}, \text{cool}, \text{fct } f}$  een reductiefactor voor ventilatie voor de koelberekeningen van functioneel deel  $f$ . De waarde bij ontstentenis voor  $f_{\text{reduc}, \text{vent}, \text{cool}, \text{fct } f}$  is 1. Gunstigere waarden kunnen in rekening worden gebracht als die bepaald zijn overeenkomstig vooraf door de minister bepaalde regels, (-);

De maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag mag enkel in rekening gebracht worden in de functionele delen die zijn uitgerust met mechanische toevoerventilatie, mechanische extractieventilatie, of mechanische toe- en afvoerventilatie.

### 5.6.3.3.1 Temperatuurcorrectiefactor

In de functionele delen met functie "kantoor" en "onderwijs", wordt de temperatuurcorrectiefactor voor de bepaling van de warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag voor de koelberekeningen,  $b_{V,add\ m,day,cool,fct\ f,m}$ , als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 289} \quad b_{V,add\ m,day,cool,fct\ f,m} = -0,3 \cdot \lambda'_{cool,day,fctf,m} + 1 \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 290} \quad \lambda'_{cool,fct\ f,m} = \frac{Q_{T,cool,fct\ f,m} + Q_{V,hyg,cool,fct\ f,m} + Q_{V,in/exfiltr,cool,fct\ f,m}}{Q_{g,cool,fct\ f,m}} \quad (-)$$

waarin:

$\lambda'_{cool,fct\ f,m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel zonder de aanvullende ventilatie in rekening te brengen, (-);
$Q_{T,cool,fct\ f,m}$	het maandelijks warmteverlies door transmissie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,hyg,cool,fct\ f,m}$	het maandelijks warmteverlies door hygiënische ventilatie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,in/exfiltr,cool,fct\ f,m}$	het maandelijks warmteverlies door in/exfiltratie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{g,cool,fct\ f,m}$	de maandelijkse warmtewinst van functioneel deel f door bezonning en interne warmteproductie voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ.

In functionele delen met een andere functie dan "kantoor" en "onderwijs" is de temperatuurcorrectiefactor  $b_{V,add\ m,day,cool,fct\ f,m}$  gelijk aan 0.

### 5.6.3.3.2 Conventionele tijdsfractie

In de functionele delen met functie "kantoor" en "onderwijs", wordt de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag in bedrijf is voor de koelberekeningen,  $f_{V,add\ m,day,cool,fct\ f,m}$ , als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 291} \quad f_{V,add\ m,day,cool,fct\ f,m} = \min\left\{f_{vent,cool,fct\ f}; 0,5 \cdot e^{-1,25 \cdot \lambda'_{cool,day,fctf,m}}\right\} \quad (-)$$

met:

$f_{V,add\ m,day,cool,fct\ f,m}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag in bedrijf is in functioneel deel f voor de koelberekeningen, (-);
$f_{vent,cool,fct\ f}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f, voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [7], (-);
$\lambda'_{cool,day,fct\ f,m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel zonder de aanvullende ventilatie in rekening te brengen, bepaald volgens § 5.6.3.3.1, (-);

In afwezigheid van een systeem voor aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag, is de conventionele tijdsfractie  $f_{V,add\ m,day,cool, fct\ f,m}$  gelijk aan 0.

In functionele delen met een andere functie dan "kantoor" en "onderwijs" is de conventionele tijdsfractie  $f_{V,add\ m,day,cool, fct\ f,m}$  gelijk aan 0.

#### 5.6.3.4 **Maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht voor de koelberekeningen**

In voorkomend geval wordt de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht voor de koelberekeningen van functioneel deel  $f$ ,  $H_{V,add\ m,night,cool, fct\ f,m}$ , als volgt bepaald:

$$H_{V,add\ m,night,cool, fct\ f,m} = 0,34 \cdot r_{preh,cool, fct\ f} \cdot C_{V,add\ m,night,cool, fct\ f} \cdot f_{V,add\ m,night,cool, fct\ f,m} \cdot \dot{V}_{add\ m, fct\ f} \quad (\text{W/K})$$

Eq. 292

met:

$r_{preh,cool, fct\ f}$  een reductiefactor voor het effect van voorverwarming op de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling in functioneel deel  $f$ , bepaald volgens § 5.6.4, (-);

$C_{V,add\ m,night,cool, fct\ f}$	een correctiefactor voor dynamische effecten: - verhoogde vloer met $D_j \leq 180\ \text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ of gesloten verlaagd plafond: $C_{V,add\ m,night,cool, fct\ f} = 0,7$ ; - in andere gevallen: $C_{V,add\ m,night,cool, fct\ f} = 1, (-)$ ;
$f_{V,add\ m,night,cool, fct\ f, m}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht in bedrijf is in functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.4.1, (-);
$\dot{V}_{add\ m, fct\ f}$	het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor de aanvullende mechanische ventilatie in functioneel deel $f$ , in $\text{m}^3/\text{h}$ . De waarde bij ontstentenis is gelijk aan het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor de hygiënische ventilatie. Andere waarden kunnen in rekening worden gebracht op basis van meetrapporten in overeenstemming met regels bepaald door de minister.

De maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht mag enkel in rekening gebracht worden in de functionele delen die zijn uitgerust met mechanische toevoerventilatie, mechanische extractieventilatie, of mechanische toe- en afvoerventilatie.

#### 5.6.3.4.1 Conventionele tijdsfractie

In de functionele delen met functie "kantoor" en "onderwijs", wordt de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht in bedrijf is voor de koelberekeningen,  $f_{V,add\ m,night,cool, fct\ f, m}$ , als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 293} \quad f_{V,add\ m,night,cool, fct\ f, m} = \min \left\{ -f_{vent,cool, fct\ f}; 0,4 \cdot e^{-3 \cdot \lambda''_{cool, fct\ f, m}} \right\} \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 294} \quad \lambda''_{cool, fct\ f, m} = \frac{\left( Q_{T,cool, fct\ f, m} + Q_{V,hyg,cool, fct\ f, m} + Q_{V,in/exfiltr,cool, fct\ f, m} + Q_{V,add,day,cool, fct\ f, m} \right)}{Q_{g,cool, fct\ f, m}} \quad (-)$$

en:

$f_{vent,cool, fct\ f}$  de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel  $f$ , voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [7], (-);

$\lambda''_{cool, fct\ f, m}$  de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel waarin enkel de transmissieverliezen en de ventilatieverliezen door in/exfiltratie, hygiënische ventilatie en aanvullende ventilatie tijdens de dag in rekening worden gebracht, (-);

$Q_{T,cool, fct\ f, m}$  het maandelijks warmteverlies door transmissie van functioneel deel  $f$  voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;

$Q_{V,hyg,cool, fct\ f, m}$  het maandelijks warmteverlies door hygiënische ventilatie van functioneel deel  $f$  voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;

$Q_{V,in/exfiltr,cool,fct f,m}$	het maandelijks warmteverlies door in/exfiltratie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,add m,day,cool,fct f,m}$	het maandelijks warmteverlies door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{g,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmtewinst van functioneel deel f door bezonning en interne warmteproductie voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ.

In afwezigheid van een systeem voor aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht, is de conventionele tijdsfractie gelijk aan 0.

In functionele delen met een andere functie dan "kantoor" en "onderwijs" is de conventionele tijdsfractie gelijk aan 0.

### 5.6.3.5 Maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag voor de koelberekeningen

In voorkomend geval wordt de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag voor de koelberekeningen van functioneel deel f,  $H_{V,add w,day,cool,fct f,m}$ , als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 295} \quad H_{V,add w,day,cool,fct f,m} = \max \left\{ 0; \left( \begin{aligned} &0,34 \cdot b_{V,add w,day,cool,fct f} \cdot f_{V,add w,day,cool,fct f,m} \cdot \dot{V}_{V,add w,day,cool,fct f,m} \\ &- f_{V,add w,day,cool,fct f,m} \cdot H_{V,in/exfiltr,cool,fct f,m} \end{aligned} \right) \right\} \quad (\text{W/K})$$

met:

$b_{V,add w,day,cool,fct f}$	een temperatuurcorrectiefactor, met waarde 0.5, (-);
$f_{V,add w,day,cool,fct f,m}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag actief is in functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.5.1, (-);
$\dot{V}_{V,add w,cool,day,fct f,m}$	het gemiddeld luchtdebiet, tot stand gebracht door het openen van ramen tijdens de dag bepaald volgens § 5.6.3.5.2, (in m <sup>3</sup> /h);
$H_{V,in/exfiltr,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie voor de koelberekeningen van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.6.3.1, in W/K .

De maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag mag enkel in rekening gebracht worden in de functionele delen die voldoen aan de volgende drie voorwaarden: het functioneel deel heeft de functie "kantoor" of "onderwijs", is niet uitgerust met actieve koeling, en is voor de hygiënische ventilatie uitgerust met gebalanceerde mechanische toevoer en extractie in elke ruimte van het type kantoor, vergaderzaal of leslokaal van het functioneel deel.

### 5.6.3.5.1 Conventionele tijdsfractie

In de functionele delen met functie "kantoor" en "onderwijs", wordt de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag actief is,  $f_{V,add w,day,cool,fct f,m}$ , in geval van een manuele handeling door de gebruiker voor de koelberekeningen, als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 296 } f_{V,add w,day,cool,fct f,m} = \min\{f_{vent,cool,fct f}; 0,5 \cdot e^{-3 \cdot \lambda'''_{cool,fct f,m}}\} \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 297 } \lambda'''_{cool,fct f,m} = \frac{\left( Q_{T,cool,fct f,m} + Q_{V,hyg,cool,fct f,m} + Q_{V,in-exfiltr,cool,fct f,m} \right) + Q_{V,add m,day,cool,fct f,m} + Q_{V,add m,night,cool,fct f,m}}{Q_{g,cool,fct f,m}} \quad (-)$$

en:

$f_{vent,cool,fct f}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel $f$ , voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [7], (-);
$\lambda'''_{cool,fct f,m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel zonder de aanvullende ventilatie door het openen van ramen in rekening te brengen, (-);
$Q_{T,cool,fct f,m}$	het maandelijks warmteverlies door transmissie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,hyg,cool,fct f,m}$	het maandelijks warmteverlies door hygiënische ventilatie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,in/exfiltr,cool,fct f,m}$	het maandelijks warmteverlies door in/exfiltratie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,add m,day,cool,fct f,m}$	het maandelijks warmteverlies door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,add m,night,cool,fct f,m}$	het maandelijks warmteverlies door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{g,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmtewinst van functioneel deel $f$ door bezonning en interne warmteproductie voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ.

In afwezigheid van een systeem voor aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag, is de conventionele tijdsfractie  $f_{V,add w,day,cool,fct f,m}$  gelijk aan 0.

Bij een automatische aansturing van de ramen mag de conventionele tijdsfractie gelijk genomen worden aan die bepaald voor manueel gebruik.

In functionele delen met een andere functie dan "kantoor" en "onderwijs" is de conventionele tijdsfractie  $f_{V,add w,day,cool,fct f,m}$  gelijk aan 0.

### 5.6.3.5.2 Luchtdebiet

Het gemiddeld luchtdebiet, tot stand gebracht door het openen van ramen tijdens de dag,  $\dot{V}_{V,add\ w,day,cool, fct\ f,m}$ , wordt bij conventie als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 298 } \dot{V}_{V,add\ w,day,cool, fct\ f,m} = \sum_j (3,6 \cdot 500 \cdot 0,163 \cdot c_{ow,day,j} \cdot A_{w,day, fct\ f,j}) \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

met:

$c_{ow,day,j}$  een coëfficiënt die rekening houdt met de openingshoek van de ramen, gelijk aan 0,174 voor draaikipramen, en aan 0,9 voor draairamen, tuimelramen, schuiframen of guillotineramen, (-);

$A_{w,day, fct\ f,j}$  de oppervlakte van raam j dat deel uitmaakt van de ramen van functioneel deel f die in rekening te brengen zijn voor aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag, bepaald in overeenstemming met regels vastgelegd door de minister, in m<sup>2</sup>.

### 5.6.3.6 Maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht voor de koelberekeningen

In voorkomend geval wordt de maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht voor de koelberekeningen van functioneel deel f,  $H_{V,add\ w,night,cool, fct\ f,m}$ , als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 299 } H_{V,add\ w,night,cool, fct\ f,m} = \max \left\{ 0; \left( 0,34 \cdot c_{V,add\ w,night,cool, fct\ f,m} \cdot b_{V,add\ w,night,cool, fct\ f} \cdot \dot{f}_{V,add\ w,night,cool, fct\ f,m} \right) - \dot{f}_{V,add\ w,night,cool, fct\ f,m} \cdot H_{V,in/exfiltr,cool, fct\ f} \right\} \quad (\text{W/K})$$

met:

$H_{V,add\ w,night,cool, fct\ f,m}$  de maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht voor de koelberekeningen van functioneel deel f, in W/K;

$c_{V,add\ w,night,cool, fct\ f}$  een correctiefactor voor dynamische effecten:  
 - verhoogde vloer met  $D_j \leq 180 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  of gesloten verlaagd plafond:  $c_{V,add\ w,night,cool, fct\ f} = 0.8$ ;  
 - in andere gevallen:  $c_{V,add\ w,night,cool, fct\ f} = 1$ , (-);

$b_{V,add\ w,night,cool, fct\ f}$  een temperatuurcorrectiefactor, met waarde 0.5, (-);

$\dot{f}_{V,add\ w,night,cool, fct\ f,m}$  de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht actief is in functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.6.3.6.1, (-);

$\dot{V}_{V,add\ w,cool,night, fct\ f,m}$  het gemiddeld luchtdebiet, tot stand gebracht door het openen van ramen tijdens de nacht, bepaald volgens § 5.6.3.6.2, in m<sup>3</sup>/h;

$H_{V,in/exfiltr,cool, fct\ f}$  de maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door in/exfiltratie voor de koelberekeningen van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.6.3.1, in W/K.

De maandelijks warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht mag enkel in rekening gebracht worden in de functionele delen die niet zijn uitgerust met gelijktijdige aanvullende mechanische ventilatie.

### 5.6.3.6.1 Conventionele tijdsfractie

In de functionele delen met functie "kantoor" en "onderwijs", wordt de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht actief is voor de koelberekeningen,  $f_{V,add w,night,cool,fct f,m}$ , als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 300} \quad f_{V,nat,night,cool,fct f,m} = \min \left\{ 1 - f_{vent,cool,fct f,m}; 0,38 \cdot e^{-1,7 \cdot \lambda_{cool,fct f,m}^{****}} \right\} \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 301} \quad \lambda_{cool,fct f,m}^{****} = \frac{\left( \begin{array}{l} Q_{T,cool,fct f,m} + Q_{V,hyg,cool,fct f,m} \\ + Q_{V,in/exfiltr,cool,fct f,m} + Q_{V,add m,day,cool,fct f,m} \\ + Q_{V,add m,night,cool,fct f,m} + Q_{V,add w,day,cool,fct f,m} \end{array} \right)}{Q_{g,cool,fct f,m}} \quad (-)$$

en:

$f_{vent,cool,fct f}$  de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in in bedrijf is in functioneel deel f, voor de koelberekeningen, ontleend aan koelberekeningen, ontleend aan

Tabel [7], (-);

$\lambda'''_{cool, fct f, m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel zonder de aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht in rekening te brengen, (-);
$Q_{T, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door transmissie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V, hyg, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door hygiënische ventilatie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V, in/exfiltr, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door in/exfiltratie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V, add m, day, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de dag van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V, add m, night, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door aanvullende mechanische ventilatie tijdens de nacht van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V, add w, day, cool, fct f, m}$	het maandelijks warmteverlies door aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de dag van functioneel deel f voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{g, cool, fct f, m}$	de maandelijkse warmtewinst van functioneel deel f door bezonning en interne warmteproductie voor de koelberekeningen, bepaald volgens § 5.4, in MJ.

In afwezigheid van een systeem voor aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht, is de conventionele tijdsfractie  $f_{V, add w, night, cool, fct f, m}$  gelijk aan 0.

In functionele delen met een andere functie dan "kantoor" en "onderwijs" is de conventionele tijdsfractie  $f_{V, add w, night, cool, fct f, m}$  gelijk aan 0.

#### 5.6.3.6.2 Luchtdebiet

Het gemiddeld luchtdebiet, tot stand gebracht door het openen van ramen tijdens de nacht,  $V_{V, add w, night, cool, fct f, m}$ , wordt bij conventie als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 302} \quad \dot{V}_{V, add w, night, cool, fct f, m} = \sum_j (3,6 \cdot 500 \cdot 0,163 \cdot c_{ow, night, j} \cdot A_{w, night, fct f, j}) \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$c_{ow, night, j}$  een coefficient die rekening houdt met de openingshoek van de ramen en met de vermindering van het doorlatend oppervlak door de aanwezigheid van insectenwerende voorzieningen, gelijk aan 0,174 voor draaikipramen, en aan 0,9 voor draairamen, tuimelramen, schuiframen of guillotineramen, (-);

$A_{w, night, fct f, j}$  de oppervlakte van raam j dat deel uitmaakt van de ramen van functioneel deel f die in rekening te brengen zijn voor aanvullende ventilatie door het openen van ramen tijdens de nacht, bepaald in overeenstemming met regels vastgelegd door de minister, in  $\text{m}^2$ .

#### 5.6.4 Reductiefactor ingevolge voorverwarming

De reductiefactor voor voorverwarming van een functioneel deel f,  $r_{preh}$ , is gelijk aan de reductiefactor voor voorverwarming van energiesector i waarvan het

deel uitmaakt, die op zijn beurt is aan de reductiefactor voor voorverwarming van de ventilatiezone  $z$  waarvan de energiesector  $i$  deel uitmaakt:

- $r_{\text{preh,heat,fct } f} = r_{\text{preh,heat,sec } i} = r_{\text{preh,heat,zone } z}$
- $r_{\text{preh,cool,fct } f} = r_{\text{preh,cool,sec } i} = r_{\text{preh,cool,zone } z}$

De bepaling van de reductiefactor voor voorverwarming van ventilatiezone  $z$  d.m.v. een warmteterugwinapparaat gebeurt zoals hieronder beschreven. Voorverwarming d.m.v. doorgang doorheen een aangrenzende onverwarmde ruimte en/of doorheen een ondergronds aanvoerkanaal dient behandeld te worden door vooraf door de minister bepaalde regels of, bij gebrek daaraan, op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

Als er geen voorverwarming plaatsvindt, is de waarde voor  $r_{\text{preh}}$  in elk van de gevallen 1.

Een warmtepomp voor ruimteverwarming die als warmtebron de afgevoerde lucht gebruikt, wordt niet in deze bijlage behandeld, maar in § 10.2.2.3 van bijlage A.1 bij dit besluit.

#### Warmteterugwinapparaat in geval van mechanische toe- en afvoerventilatie

In een ventilatiezone  $z$  met mechanische toe- en afvoerventilatie is het mogelijk de toevoer van buitenlucht in min of meerdere mate voor te verwarmen m.b.v. een warmtewisselaar die warmte onttrekt aan de afvoerlucht naar buiten. Het is mogelijk dat de toevoer van buitenlucht in de ventilatiezone  $z$  op meerdere plaatsen gebeurt. In dat geval kan het voorkomen dat niet alle luchttoevoeren voorverwarmd worden. Omgekeerd is het mogelijk dat de mechanische afvoer naar buiten via meer dan 1 luchtuitlaat gebeurt en kan het voorkomen dat op sommige van deze luchtstromen geen warmterecuperatie plaatsvindt. Indien het totaal mechanisch toevoerdebiet verschilt van het totaal mechanisch afvoerdebiet in de ventilatiezone  $z$ , dan zal er noodzakelijkerwijs een extra (in- of uitwaartse) ongecontroleerde luchtstroom doorheen de schil optreden<sup>4</sup>.

Ventilatoren met automatische debietregeling hebben een gunstige invloed op de reductiefactor voor voorverwarming, omdat de debietbalans behouden kan worden, ook wanneer de werkingsomstandigheden wijzigen (vervuiling van filters, ...). De automatische debietregeling is een producteigenschap die wordt vastgesteld voor alle ventilatoren van een ventilatiegroep en die inhoudt dat een regeling ervoor zorgt dat het geleverde debiet niet meer dan 5% afwijkt van de instelwaarde. Deze producteigenschap moet, voor elke ventilator van de groep, aan de hand van debietmetingen gecontroleerd worden voor het gehele debiet- en drukbereik van de ventilator.

De reductiefactor voor ruimteverwarming ingevolge de voorverwarming van de buitenluchttoevoer in een ventilatiezone  $z$  m.b.v. warmteterugwinning moet bepaald worden aan de hand van de volgende formule:

<sup>4</sup> Omwille van de eenvoud wordt net zoals in § 5.6 bij conventie de mogelijke interactie tussen de in/exfiltratieterm en de term voor bewuste ventilatie buiten beschouwing gelaten.

$$\text{Eq. 45} \quad r_{\text{preh,heat,zonez}} = \frac{\sum_p \left\{ \dot{V}_{\text{in,p}} - e_{\text{heat,hr,p}} \cdot \min(\dot{V}_{\text{in,p}}; \dot{V}_{\text{out,p}}) \right\} + \max \left\{ 0; \sum_p (\dot{V}_{\text{out,p}} - \dot{V}_{\text{in,p}}) \right\}}{\max \left( \sum_p \dot{V}_{\text{in,p}}; \sum_p \dot{V}_{\text{out,p}} \right)} \quad (-)$$

met:

$e_{\text{heat,hr,p}}$  een dimensieloze factor die de mate van warmteterugwinning op plaats p aangeeft, als volgt bepaald:

- indien de buitenlucht toevoerstroam p niet voorverwarmd wordt, geldt  $e_{\text{heat,hr,p}} = 0$

- indien de buitenlucht toevoerstroam p wel voorverwarmd wordt m.b.v. een warmteterugwinapparaat, geldt  $e_{\text{heat,hr,p}} = r_p \cdot \eta_{\text{test,p}}$

De factor  $r_p$  wordt bepaald zoals hieronder beschreven. Het thermisch rendement  $\eta_{\text{test,p}}$  van het warmteterugwinapparaat op plaats p wordt bepaald zoals beschreven in bijlage G van bijlage A.1 bij dit besluit. Een waarde voor het thermisch rendement mag slechts gebruikt worden in zoverre zowel  $\dot{V}_{\text{in,p}}$  als  $\dot{V}_{\text{out,p}}$  niet groter zijn dan het volumedebiet tijdens de proef zoals gedefinieerd in dezelfde bijlage G van bijlage A.1 bij dit besluit;

$\dot{V}_{\text{in,p}}$  het ingaand luchtdebiet op plaats p, in m<sup>3</sup>/h, bepaald zoals hieronder beschreven;

$\dot{V}_{\text{out,p}}$  het uitgaand luchtdebiet op plaats p, in m<sup>3</sup>/h, bepaald zoals hieronder beschreven.

Er dient gesommeerd te worden over alle plaatsen p in ventilatiezone z waar mechanische buitenlucht toevoer en/of mechanische afvoer naar buiten plaatsvindt.

Bepaal het binnenkomende buitenlucht debiet op plaats p als volgt:

- als de ventilatorgroep waardoor het ingaand en het uitgaand debiet op plaats p worden geleverd, uitgerust is met een automatische debietregeling zoals hoger gedefinieerd, dan geldt:

$$\text{Eq. 46} \quad \dot{V}_{\text{in,p}} = \dot{V}_{\text{supply, setpoint, nom,p}} \quad (-)$$

waarbij de instelwaarde van het ingaand debiet op plaats p bij nominale ventilatorstand voor hygiënische ventilatie beschouwd wordt, in m<sup>3</sup>/h;

- in alle andere gevallen geldt:

$$\text{Eq. 47} \quad \dot{V}_{\text{in,p}} = \dot{V}_{\text{supply, design,p}} \quad (-)$$

waarbij het ontwerpdebiet van de binnenkomende verse lucht op plaats p voor hygiënische ventilatie beschouwd wordt, in m<sup>3</sup>/h.

Bepaal het afvoerdebiet naar buiten op plaats p als volgt:

- als de ventilatorgroep waardoor het ingaand en het uitgaand debiet op plaats p worden geleverd, uitgerust is met een automatische debietregeling zoals hoger gedefinieerd, dan geldt:

$$\text{Eq. 48} \quad \dot{V}_{\text{out},p} = \dot{V}_{\text{extr, setpoint, nom},p} \quad (-)$$

waarbij de instelwaarde van het uitgaand debiet bij nominale ventilatorstand voor hygiënische ventilatie beschouwd wordt, m<sup>3</sup>/h;

- in alle andere gevallen geldt:

$$\text{Eq. 49} \quad \dot{V}_{\text{out},p} = \dot{V}_{\text{extr, design},p} \quad (-)$$

waarbij het ontwerpdebiet van de naar buiten gaande lucht op plaats p voor hygiënische ventilatie beschouwd wordt, in m<sup>3</sup>/h.

Bepaal in geval er warmteterugwinning plaatsvindt op plaats p  $r_p$  als volgt:

- als de ventilatorgroep waardoor het ingaand en uitgaand debiet op plaats p worden geleverd, uitgerust is met een automatische debietregeling zoals hoger gedefinieerd, dan geldt:

$$r_p = 0,95$$

- in alle andere gevallen geldt:

$$r_p = 0,85$$

Bepaal de reductiefactor te hanteren bij de koelberekeningen als volgt:

$$\text{Eq. 50} \quad r_{\text{preh, cool, zone } z} = \frac{\sum_p \left\{ \dot{V}_{\text{in},p} - e_{\text{cool, hr},p} \cdot \min(\dot{V}_{\text{in},p}; \dot{V}_{\text{out},p}) \right\} + \max \left\{ 0; \sum_p (\dot{V}_{\text{out},p} - \dot{V}_{\text{in},p}) \right\}}{\max \left( \sum_p \dot{V}_{\text{in},p}; \sum_p \dot{V}_{\text{out},p} \right)} \quad (-)$$

waarbij de verschillende termen dezelfde zijn als hierboven, met uitzondering van  $e_{\text{cool, hr},p}$ , waarvan de waarde als volgt bepaald wordt:

- indien warmteterugwinapparaat p van een by-pass voorzien is waarbij de doorgang doorheen de warmtewisselaar volledig afgesloten wordt, of op een andere manier volledig geïnactiveerd kan worden (bv. stilzetten van een roterend warmtewiel), geldt:

$$\text{Eq. 51} \quad e_{\text{cool, hr},p} = 0 \quad (-)$$

- indien warmteterugwinapparaat p van een by-pass voorzien is maar de doorgang doorheen de warmtewisselaar daarbij niet volledig afgesloten wordt of niet op een andere manier volledig geïnactiveerd wordt, geldt:

$$\text{Eq. 52} \quad e_{\text{cool, hr},p} = 0,5 \times e_{\text{heat, hr},p} \quad (-)$$

- in alle andere gevallen geldt:

$$\text{Eq. 53} \quad e_{\text{cool, hr},p} = e_{\text{heat, hr},p} \quad (-)$$

### 5.6.5 Tijdsfractie dat de ventilatie in bedrijf is

De waarden van de conventionele tijdsfracties gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is, voor de verwarmings- en voor de koelberekeningen (respectievelijk  $f_{\text{vent,heat, fct } f}$  en  $f_{\text{vent,cool, fct } f}$ ) worden per functie ontleend aan

Tabel [7].

**Tabel [7]: Fractie van de tijd dat er bij conventie geventileerd wordt,  $f_{vent,heat, fct f}$  en  $f_{vent,cool, fct f}$  per functie**

Functies	$f_{vent,heat, fct f}$	$f_{vent,cool, fct f}$		
		Natuurlijk ventilatiesysteem	Mechanisch ventilatiesysteem	
Logeerfunctie	1,00	1,00	Gelijk aan $f_{vent,heat, fct f}$	
Kantoor	0,30			
Onderwijs	0,30			
Gezondheidszorg	met verblijf			1,00
	zonder verblijf			0,30
	operatiezalen			1,00
Bijeenkomst	hoge bezetting			0,54
	lage bezetting			0,54
	cafeteria/refter			0,10
Keuken	0,36			
Handel	0,43			
Sport	sporthal, sportzaal			0,50
	fitness, dans			0,50
	sauna, zwembad			0,50
Technische ruimten	1,00			
Gemeenschappelijk	Zoals hieronder bepaald			
Andere	0,30			
Onbekende functie	0,54			

Voor de functie "gemeenschappelijk": als een functioneel deel met die functie verschillende functionele delen bedient, zijn de waarden van de parameters  $f_{vent,heat, fct f}$  en  $f_{vent,cool, fct f}$  gelijk aan de hoogste waarde van deze parameters van de functionele delen die het bedient.

Als er meerdere functionele delen met verschillende functies aanwezig zijn in dezelfde ventilatiezone zijn de waarden van de parameters  $f_{vent,heat, fct f}$  en  $f_{vent,cool, fct f}$  identiek voor alle functionele delen  $f$  die tot de ventilatiezone behoren. Deze waarde is de waarde van het functionele deel waarvoor de tijdsfractie dat er geventileerd wordt, het meest ongunstig is, d.w.z. de hoogste waarde.

### 5.7 Interne warmteproductie

De beschouwde interne warmtebronnen zijn: personen, verlichting, ventilatoren en overige apparatuur. Bepaal de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel  $f$  voor de verwarmings- en koelberekeningen met:

$$\text{Eq. 54} \quad Q_{i,\text{heat},\text{fct } f,m} = \Phi_{i,\text{heat},\text{fct } f,m} \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 55} \quad Q_{i,\text{cool},\text{fct } f,m} = \Phi_{i,\text{cool},\text{fct } f,m} \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$$\text{Eq. 56} \quad \Phi_{i,\text{heat},\text{fct } f,m} = 0,8 \cdot \left( q_{i,\text{pers},\text{fct } f} \cdot f_{\text{real},\text{fct } f} \cdot f_{\text{pres},\text{fct } f} \cdot n_{\text{design},\text{fct } f} + q_{i,\text{app},\text{fct } f} \cdot A_{f,\text{fct } f} + r_{\text{light},\text{fct } f} \cdot W_{\text{light},\text{fct } f,m} \cdot 3,6/t_m + r_{\text{fans,heat},\text{fct } f} \cdot W_{\text{fans},\text{fct } f,m} \cdot 3,6/t_m \right) \quad (\text{W})$$

$$\text{Eq. 57} \quad \Phi_{i,\text{cool},\text{fct } f,m} = \left( q_{i,\text{pers},\text{fct } f} \cdot f_{\text{real},\text{fct } f} \cdot f_{\text{pres},\text{fct } f} \cdot n_{\text{design},\text{fct } f} + q_{i,\text{app},\text{fct } f} \cdot A_{f,\text{fct } f} + r_{\text{light},\text{fct } f} \cdot W_{\text{light},\text{fct } f,m} \cdot 3,6/t_m + r_{\text{fans,cool},\text{fct } f} \cdot W_{\text{fans},\text{fct } f,m} \cdot 3,6/t_m \right) \quad (\text{W})$$

waarin:

$Q_{i,\text{heat},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel $f$ voor de verwarmingsberekeningen, in MJ;
$Q_{i,\text{cool},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, in MJ;
$\Phi_{i,\text{heat},\text{fct } f,m}$	de gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie in functioneel deel $f$ voor de verwarmingsberekeningen, in W;
$\Phi_{i,\text{cool},\text{fct } f,m}$	de gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie in functioneel deel $f$ voor de koelberekeningen, in W;
$q_{i,\text{pers},\text{fct } f}$	de gemiddelde interne warmteproductie in functioneel deel $f$ , afkomstig van personen, ontleend aan Tabel [8], in W/pers;
$f_{\text{real},\text{fct } f}$	de conventioneel vastgelegde verhouding van de gemiddelde reële bezetting tijdens de gebruiksuren t.o.v. de maximale ontwerpbezetting van functioneel deel $f$ , ontleend aan Tabel [8], (-);
$f_{\text{pres},\text{fct } f}$	de conventionele tijdsfractie dat er mensen in functioneel deel $f$ aanwezig zijn, ontleend aan Tabel [2], (-);
$n_{\text{design},\text{fct } f}$	het aantal personen in functioneel deel $f$ overeenkomend met de maximale bezetting waarvoor de ventilatiesystemen ontworpen zijn, (-);
$q_{i,\text{app},\text{fct } f}$	de gemiddelde specifieke interne warmteproductie in functioneel deel $f$ ingevolge de apparatuur, ontleend aan Tabel [8], in W/m <sup>2</sup> ;
$A_{f,\text{fct } f}$	de gebruiksoppervlakte van functioneel deel $f$ , in m <sup>2</sup> ;
$r_{\text{light},\text{fct } f}$	een reductiefactor waarvan de waarde bedraagt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,3 indien het energieverbruik voor verlichting van functioneel deel <math>f</math> is bepaald volgens § 9.2 (forfaitaire methode);</li> <li>- 0,5 indien tenminste 70% van de verlichtingsarmaturen in het betreffende functioneel deel <math>f</math>, gewogen naar het opgenomen vermogen, worden afgezogen;</li> <li>- 1,0 in de overige gevallen;</li> </ul>
$W_{\text{light},\text{fct } f,m}$	de maandelijkse interne warmteproductie in het beschouwde functioneel deel door verlichting, bepaald volgens § 9.2.2 of § 9.3.2, in kWh;

$f_{fans,heat, fct f}$ ,  $f_{fans,cool, fct f}$  een reductiefactor voor verwarming respectievelijk koeling, waarvan de waarde bedraagt:

- 0 indien alleen mechanische afzuiging plaatsvindt;
- 0.6 indien mechanische toe- en afvoer plaatsvindt;
- 0.8 indien recirculatie of warmteterugwinning plaatsvindt;
- 0.3 indien mechanisch lucht wordt toegevoerd en het vermogen van ventilatoren is bepaald volgens § 8.1.3 (forfaitair);
- 0.5 overige gevallen;

$W_{fans, fct f, m}$  de interne warmteproductie in het beschouwde functioneel deel door ventilatoren, bepaald volgens § 8.1, in kWh;

$t_m$  de duur van de maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

**Tabel [8]: Interne warmteproductie afkomstig van personen, apparatuur en de reële bezettingsfractie, per functie**

Functies		Interne warmteproductie van personen $Q_{i,pers, fct f}$ (W/pers)	Interne warmteproductie van apparatuur $Q_{i,app, fct f}$ (W/m <sup>2</sup> )	Reële bezettingsfractie $f_{real, fct f}$ , (-)
Logeerfunctie		100	2	0,21
Kantoor		100	3	0,30
Onderwijs		100	1	0,50
Gezondheidszorg	met verblijf	100	4	0,80
	zonder verblijf	100	3	0,50
	operatiezalen	100	4	0,20
Bijeenkomst	hoge bezetting	100	2	0,30
	lage bezetting	100	1	0,30
	cafeteria/refter	100	2	0,15
Keuken		100	5	0,80
Handel		100	3	0,30
Sport	sporthal, sportzaal	300	1	0,30
	fitness, dans	300	1	0,30
	sauna, zwembad	300	1	0,30
Technische ruimten		100	5	0,05
Gemeenschappelijk		100	1	0,15
Andere		100	3	0,30
Onbekende functie		100	2	0,30

## 5.8 Zonnewarmtewinsten

Bepaal de maandelijkse zonnewarmtewinst van functioneel deel  $f$  voor verwarmingsberekeningen  $Q_{s,heat, fct f, m}$  en voor koelberekeningen  $Q_{s,cool, fct f, m}$  volgens § 7.10 van bijlage A.1 bij dit besluit, ermee rekening houdend dat de energiebalans op niveau van het functioneel deel  $f$  wordt bepaald, in plaats van op niveau van de energiesector  $i$ . Daarbij wordt gesommeerd over alle transparante/doorschijnende scheidingsconstructies, niet geventileerde passieve zonne-energiesystemen en aangrenzende onverwarmde ruimten van het functioneel deel.

**In afwijking van bijlage A.1 bij dit besluit wordt voor de bepaling van de maandelijkse gebruiksfactor  $a_{c,m,j}$  van mobiele zonnewering voor de EPN-eenheid verwezen naar**

Tabel [9]. Deze tabel verwijst naar de tabellen C1 en C3 uit bijlage C van bijlage A.1 bij dit besluit.

**Tabel [9]: De maandelijkse gebruiksfactor  $a_{c,m,j}$ , afhankelijk van het type berekening**

Bediening	Ruimteverwarming	Ruimtekoeling
Handbediend	Tabellen C1	MAX(0;Tabellen C1-0,1)
Automatisch	Tabellen C1	MAX(0;Tabellen C3-0,1)
Automatisch + weekend <sup>(1)</sup>	Tabellen C1	Tabellen C3

<sup>(1)</sup> Voor de gevallen waarbij de zonnewering gedurende het weekend de ganse dag in werking blijft.

Als een venster met meerdere beweegbare zonneweringssystemen (bv. binnen- en buitenzonnewering) uitgerust is, moet voor de verwarmingsberekeningen het systeem met de hoogste  $F_c$  waarde beschouwd worden, en voor koelberekeningen het systeem met de laagste  $F_c$  waarde.

## 5.9 Effectieve thermische capaciteit

### 5.9.1 Principe

Voor de bepaling van de effectieve thermische capaciteit heeft men de keuze tussen twee methoden:

- hetzij aan de hand van de specifieke thermische capaciteit per  $m^2$  gebruiksoppervlakte van het functioneel deel volgens § 5.9.2;
- hetzij aan de hand van een gedetailleerde berekening volgens § 5.9.3.

### 5.9.2 Effectieve thermische capaciteit aan de hand van de vloermassa

Bepaal de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel  $f$ ,  $C_{fct f}$ , in kJ/K, aan de hand van de vloermassa met:

$$\text{Eq. 58} \quad C_{fct f} = \sum_j D_j \cdot A_{f, fct f, j} \quad (\text{kJ/K})$$

waarin:

$C_{fct f}$	de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel $f$ , in kJ/K;
$D_j$	de specifieke effectieve thermische capaciteit, ontleend aan Tabel [10], in kJ/(m <sup>2</sup> .K), de waarde bij ontstentenis bedraagt 55 kJ/(m <sup>2</sup> .K);
$A_{f, fct f, j}$	de gebruiksoppervlakte van deel $j$ van functioneel deel $f$ , in m <sup>2</sup> .

Er dient gesommeerd te worden over alle delen  $j$  die samen de gebruiksoppervlakte van functioneel deel  $f$  uitmaken.

**Tabel [10]: Specifieke effectieve thermische capaciteit  $D_j$  per eenheid gebruiksoppervlakte, in kJ/(m<sup>2</sup>.K)**

Minimum van de massa van de plafond- en vloerconstructie per eenheid gebruiksoppervlakte (kg/m <sup>2</sup> )	Gesloten verlaagd plafond <u>en</u> verhoogde vloer	Gesloten verlaagd plafond <u>of</u> verhoogde vloer	Geen gesloten verlaagd plafond en geen verhoogde vloer
Minder dan 100	55	55	55
100 tot 400	55	110	180
Meer dan 400	55	180	360

Een verlaagd plafond geldt als gesloten van zodra minder dan netto 15% van de plafondoppervlakte open is.

### 5.9.3 Effectieve thermische capaciteit aan de hand van een gedetailleerde berekening

Bereken de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel  $f$ ,  $C_{fct f}$ , in kJ/K, als de som van de werkzame massa van alle constructiedelen die in functioneel deel  $f$  zijn gelegen of functioneel deel  $f$  omhullen, met dien verstande dat niet dragende binnenwanden buiten beschouwing moeten blijven, volgens:

$$\text{Eq. 59} \quad C_{fct f} = \sum_k \rho_k \cdot c_k \cdot d_k \cdot A_k \quad (\text{kJ/K})$$

waarin:

$C_{fct f}$	de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel $f$ , in kJ/K;
$\rho_k$	de volumieke massa van het constructiedeel $k$ , in kg/m <sup>3</sup> ;
$c_k$	de soortelijke warmte van het constructiedeel $k$ , in kJ/kg.K;
$d_k$	de werkzame dikte van het constructiedeel $k$ , in m, bepaald als de dikte van het constructiedeel voorzover de warmteweerstand van het constructiedeel gerekend loodrecht vanaf het binnenoppervlak minder dan 0,25 m <sup>2</sup> .K/W bedraagt, met dien verstande dat $d_k$ niet meer dan 100 mm en niet meer dan de helft van de totale dikte van de constructie bedraagt en dat voor de bepaling van de warmteweerstand van het constructiedeel vanaf het binnenoppervlak, voor vrijhangende plafondconstructies waarvan een aandeel van ten minste netto 15 % van de plafondoppervlakte open is, de weerstand

van de vrijhangende plafondconstructie buiten beschouwing mag blijven;

$A_k$  de oppervlakte van constructiedeel  $k$ , in  $m^2$ .

Er moet gesommeerd worden over alle constructiedelen  $k$  die in het functioneel deel zijn gelegen of die het functioneel deel omhullen, met uitzondering van niet dragende wanden.

### 5.10 Maandelijks netto energiebehoefte voor warm tapwater

De berekeningsmethodiek gebruikt rechtstreeks de totale jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater voor elk aanwezig tappunt voor warm tapwater in elk functioneel deel  $f$ , uitgedrukt in MJ. De maandelijks netto energiebehoefte per tappunt voor warm tapwater wordt berekend van functioneel deel  $f$ , door de jaarlijkse netto energiebehoefte van functioneel deel  $f$  te wegen met de verhouding  $t_m/t_a$ . De maandelijks netto energiebehoefte voor warm tapwater wordt hieronder bepaald, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen de netto energiebehoefte voor douches en/of baden  $i$ , keukenaanrechten  $j$  en elk van de andere tappunten voor warm tapwater  $k$ :

- Voor een douche of bad  $i$ :

$$\text{Eq. 60} \quad Q_{\text{water,bath } i,\text{net,m}} = r_{\text{water,bath } i,\text{net}} \cdot f_{\text{bath } i,\text{fct } f} \cdot Q_{\text{water,bath,net,fct } f,a} \cdot \frac{t_m}{t_a} \quad (\text{MJ})$$

- Voor een keukenaanrecht  $j$  (dat deel uitmaakt van een ruimte keuken waarin maaltijden worden bereid):

$$\text{Eq. 61} \quad Q_{\text{water,sink } j,\text{net,m}} = r_{\text{water,sink } j,\text{net}} \cdot f_{\text{sink } j,\text{fct } f} \cdot Q_{\text{water,sink,net,fct } f,a} \cdot \frac{t_m}{t_a} \quad (\text{MJ})$$

- Voor een ander tappunt  $k$  voor warm tapwater:

$$\text{Eq. 62} \quad Q_{\text{water,other } k,\text{net,m}} = r_{\text{water,other } k,\text{net}} \cdot f_{\text{other } k,\text{fct } f} \cdot Q_{\text{water,other,net,fct } f,a} \cdot \frac{t_m}{t_a} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$Q_{\text{water,bath } i,\text{net,m}}$	de maandelijks netto energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad $i$ , in MJ;
$Q_{\text{water,sink } j,\text{net,m}}$	de maandelijks netto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht $j$ , in MJ;
$Q_{\text{water,other } k,\text{net,m}}$	de maandelijks netto energiebehoefte voor warm tapwater van ander tappunt $k$ voor warm tapwater, in MJ;
$r_{\text{water,bath } i,\text{net}}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar douche of bad $i$ d.m.v. warmteterugwinning uit de afloop, te bepalen volgens vooraf door de minister bepaalde regels, (-);
$r_{\text{water,sink } j,\text{net}}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar keukenaanrecht $j$ d.m.v. warmteterugwinning uit de afloop, te bepalen volgens vooraf door de minister bepaalde regels, (-);

$f_{\text{water,other } k, \text{net}}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar ander tappunt $k$ voor warm tapwater d.m.v. warmteterugwinning uit de afloop, te bepalen volgens vooraf door de minister bepaalde regels, (-);
$f_{\text{bath } i, \text{fct } f}$	het aandeel van douche of bad $i$ van functioneel deel $f$ in de totale netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle douches en baden van het functioneel deel $f$ , zoals hieronder bepaald, (-);
$f_{\text{sink } j, \text{fct } f}$	het aandeel van keukenaanrecht $j$ van functioneel deel $f$ in de totale netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle keukenaanrechten van het functioneel deel $f$ , zoals hieronder bepaald, (-);
$f_{\text{other } k, \text{ fct } f}$	het aandeel van ander tappunt $k$ voor warm tapwater van functioneel deel $f$ in de totale netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle andere tappunten voor warm tapwater van het functioneel deel $f$ , zoals hieronder bepaald, (-);
$Q_{\text{water,bath,net,fct } f, a}$	de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle douches en baden van functioneel deel $f$ , bepaald volgens § 5.10.1, in MJ;
$Q_{\text{water,sink,net,fct } f, a}$	de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle keukenaanrechten van functioneel deel $f$ , bepaald volgens § 5.10.2, in MJ;
$Q_{\text{water,other,net,fct } f, a}$	de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle andere tappunten voor warm tapwater van functioneel deel $f$ , bepaald volgens § 5.10.3, in MJ;
$t_m$	de lengte van de betreffende maand in Ms, zie Tabel [1];
$t_a$	de lengte van het jaar in Ms, die de som is van de 12 waarden $t_m$ uit Tabel [1], meer bepaald 31,536 Ms.

Specifiek kenmerk voor de functie "onderwijs": de maandelijks netto energiebehoefte voor warm tapwater van de functionele delen met die functie ( $Q_{\text{water,bath } i, \text{net,m}}$ ,  $Q_{\text{water,sink } j, \text{net,m}}$ ,  $Q_{\text{water,other } k, \text{net,m}}$ ) wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

De aandelen van de verschillende types tappunten voor warm tapwater worden per functioneel deel als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 63} \quad f_{\text{bath } i, \text{fct } f} = \frac{1}{n_{\text{bath, fct } f}}, \quad f_{\text{sink } j, \text{fct } f} = \frac{1}{n_{\text{sink, fct } f}} \quad \text{en}$$

$$f_{\text{other } k, \text{fct } f} = \frac{1}{n_{\text{other, fct } f}} \quad (-)$$

waarin:

$n_{\text{bath, fct } f}$	het totaal aantal douches en baden van functioneel deel $f$ , (-);
$n_{\text{sink, fct } f}$	het totaal aantal keukenaanrechten van functioneel deel $f$ , (-);
$n_{\text{other, fct } f}$	het totaal aantal andere tappunten voor warm tapwater, die geen douches, baden $n$ keukenaanrechten zijn, van functioneel deel $f$ , (-).

### 5.10.1 Jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van douches en baden

Als een functioneel deel douches en/of baden bevat, dan wordt de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van al deze douches en baden bepaald volgens Tabel [11], per functie:

**Tabel [11]: Jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater en aantal dagen dat er bezetting is, per functie**

Functionies	$Q_{\text{water,bath,net,fct } f,a}$ (MJ)	$n_{\text{day,fct } f}$ (-)	
Logeerfunctie	$1604,59 \cdot n_{\text{design,rooms}}$	365	
Kantoor	$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	260	
Onderwijs	$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	220	
Gezondheidszorg	met verblijf	$962,75 \cdot n_{\text{design,rooms}}$	365
	zonder verblijf	$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	260
	operatiezalen	$7870,00 \cdot n_{\text{bath}}$	365
Bijeenkomst	hoge bezetting	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
	lage bezetting	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
	cafeteria/refter	$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	260
Keuken	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312	
Handel	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312	
Sport	sporthal, sportzaal	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
	fitness, dans	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
	sauna, zwembad	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
Technische ruimten	$7870,00 \cdot n_{\text{bath}}$	365	
Gemeenschappelijk	$21,56 \cdot \max(n_{\text{day,fct } f}) \cdot n_{\text{bath}}$	-	
Andere	$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	260	
Onbekende functie	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312	

waarin:

$Q_{\text{water,bath,net,fct } f,a}$	de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle douches en/of baden van functioneel deel $f$ , in MJ;
$n_{\text{design,rooms}}$	het totaal aantal personen dat zich in de ruimten met type "kamer" bevindt in functioneel deel $f$ overeenkomend met de maximale bezetting voor dewelke de ventilatiesystemen zijn ontworpen, (-);
$n_{\text{bath}}$	het totaal aantal douches en/of baden van het functioneel deel $f$ , (-).
$n_{\text{day,fct } f}$	het aantal dagen per jaar dat het functioneel deel $f$ bezet is, (-).

Voor de functie "gemeenschappelijk": de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle douches en baden van het functioneel deel met die functie "gemeenschappelijk" hangt af van de maximale bezettingsduur van de functionele delen die het bedient. Deze maximale bezettingsduur wordt bekomen door het maximum te nemen van  $n_{\text{day,fct } f}$  van alle functionele delen die het bedient.

### 5.10.2 Jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrechten

In geval van de aanwezigheid van een ruimte van het type "keuken", waarin maaltijden worden bereid en die een of meerdere keukenaanrechten met warm tapwater bevatten, moet voor het functioneel deel waartoe deze keuken behoort de totale jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater nodig voor de bereiding van maaltijden voor de ruimte "keuken" worden beschouwd.

Als de ruimte van het type "keuken" slechts één functioneel deel  $f$  bedient, dan wordt de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater nodig voor de bereiding van maaltijden voor deze keuken berekend als volgt:

$$\text{Eq. 64} \quad Q_{\text{water, sink, net, fct } f, a} = n_{\text{meal}} \cdot n_{\text{serv, fct } f} \cdot Q_{\text{water, sink, net, fct } f, \text{meal}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$n_{\text{meal}}$	het aantal bereide maaltijden per dienst, zoals hieronder bepaald, (-);
$n_{\text{serv, fct } f}$	het aantal diensten per dag. Dit aantal hangt af van het bediende functioneel deel en wordt ontleend aan Tabel [12], (-);
$Q_{\text{water, sink, net, fct } f, \text{meal}}$	de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater nodig voor de bereiding van maaltijden, per maaltijd en voor alle keukenaanrechten van het functioneel deel $f$ , in MJ. Dit aantal hangt af van het bediende functioneel deel en wordt ontleend aan Tabel [12].

Als deze ruimte van het type "keuken" meerdere functionele delen bedient, dan wordt de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater nodig voor de bereiding van maaltijden voor deze keuken berekend a rato van de totale gebruiksoppervlaktes van de functionele delen die worden bediend.

$$\text{Eq. 65} \quad Q_{\text{water, sink, net, fct } f, a} = \frac{n_{\text{meal}} \cdot \sum_f [A_{f, \text{fct } f} \cdot (n_{\text{serv, fct } f} \cdot Q_{\text{water, sink, net, fct } f, \text{meal}})]}{\sum_f A_{f, \text{fct } f}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$A_{f, \text{fct } f}$	de totale gebruiksoppervlakte van het functioneel deel $f$ dat wordt bediend, in $\text{m}^2$ ;
$n_{\text{meal}}$	het aantal bereide maaltijden per dienst, zoals hieronder wordt bepaald, (-);
$n_{\text{serv, fct } f}$	het aantal diensten per dag, voor elk bediend functioneel deel, ontleend aan Tabel [12], (-);
$Q_{\text{water, sink, net, fct } f, \text{meal}}$	de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater, nodig voor de bereiding van maaltijden, per maaltijd en voor elk functioneel deel $f$ dat bediend wordt door de keuken, in MJ.

Er moet worden gesommeerd over alle functionele delen  $f$  die worden bediend door de keuken.

Het aantal bereide maaltijden per dienst:

De parameter  $n_{\text{meal}}$  hangt af van de gebruiksoppervlakte van de ruimten nodig voor de bereiding van de maaltijden:

$$\text{Eq. 66} \quad \text{Indien } A_{f,\text{sink}} \leq 200 \text{ m}^2: \quad n_{\text{meal}} = \frac{A_{f,\text{sink}}}{1,85} \quad (-)$$

$$\text{Indien } 200 \text{ m}^2 < A_{f,\text{sink}} \leq 450 \text{ m}^2: \quad n_{\text{meal}} = \frac{A_{f,\text{sink}}}{1,75} \quad (-)$$

$$\text{Indien } A_{f,\text{sink}} > 450 \text{ m}^2: \quad n_{\text{meal}} = \frac{A_{f,\text{sink}}}{1,55} \quad (-)$$

waarin:

$A_{f,\text{sink}}$  de gebruiksoppervlakte van de ruimten nodig voor de bereiding van maaltijden, in  $\text{m}^2$ ;

$n_{\text{meal}}$  het aantal bereide maaltijden per dienst, (-).

Voor de bepaling van de gebruiksoppervlakte van de ruimten nodig voor de bereiding van maaltijden (als deze aanwezig zijn in het gebouw) moeten minstens volgende types ruimte beschouwd worden: de keuken, plaats van vertrek van de maaltijden, opslag van gekoelde producten, opslag van niet-gekoelde producten en de ruimte voor opslag van afval.

**Tabel [12]: Aantal diensten per dag en jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater per maaltijd, van alle keukenaanrechten, per bediende functie**

Functies		$n_{\text{serv, fct f}}$	$Q_{\text{water, sink, net, fct f, meal}}$ (MJ)
Logeerfunctie		1	761,85
Kantoor		1	544,18
Onderwijs		1	544,18
Gezondheidszorg	met verblijf	2	761,85
	zonder verblijf	1	544,18
	operatiezalen	-	0,00
Bijeenkomst	hoge bezetting	2	653,02
	lage bezetting	2	653,02
	cafeteria/refter	1	544,18
Keuken		Niet van toepassing	
Handel		1	653,02
Sport	sporthal, sportzaal	2	653,02
	fitness, dans	2	653,02
	sauna, zwembad	2	653,02
Technische ruimten		-	0,00
Gemeenschappelijk		-	0,00
Andere		1	544,18
Onbekende functie		1	544,18

### 5.10.3 Jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van andere tappunten voor warm tapwater (anders dan douches, baden en keukenaanrechten)

Als er andere tappunten dan douches, baden en keukenaanrechten, voor warm tapwater aanwezig zijn in functioneel deel  $f$ , moet de totale jaarlijkse netto energiebehoefte voor deze andere tappunten bepaald worden.

Als er geen andere tappunten dan douches, baden en keukenaanrechten voor warm tapwater aanwezig zijn in functioneel deel  $f$ , dan  $Q_{\text{water,net,other,fct } f,a}=0$ .

De jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle tappunten voor warm tapwater  $k$ , met uitzondering van douches en baden  $i$  en keukenaanrechten  $j$ , wordt ontleend aan Tabel [13], per functie.

**Tabel [13]: Jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle andere tappunten voor warm tapwater, per functie**

Functies		$Q_{\text{water,net,other,fct } f,a}$ (MJ)
Logeerfunctie		$1069,73 \cdot n_{\text{design,rooms}}$
Kantoor		$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Onderwijs		$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Gezondheidszorg	met verblijf	$1444,13 \cdot n_{\text{design,rooms}}$
	zonder verblijf	$54,58 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
	operatiezalen	$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Bijeenkomst	hoge bezetting	$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
	lage bezetting	$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
	cafeteria/refter	$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Keuken		$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Handel		$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Sport	sporthal, sportzaal	$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
	fitness, dans	$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
	sauna, zwembad	$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Technische ruimten		$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Gemeenschappelijk		$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Andere		$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$
Onbekende functie		$5 \cdot A_{f,\text{fct } f}$

waarin:

$Q_{\text{water,other,net,fct } f,a}$  de jaarlijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van alle andere tappunten voor warm tapwater van functioneel deel  $f$ , in MJ;

$n_{\text{design,rooms}}$  het totaal aantal personen dat zich in de ruimten met type "kamer" bevindt in functioneel deel  $f$ , overeenkomend met de maximale bezetting voor dewelke de ventilatiesystemen zijn ontworpen, (-);

$A_{f,\text{fct } f}$  de totale gebruiksoppervlakte van functioneel deel  $f$ , in  $\text{m}^2$ .

### 5.11 Maandelijks netto energiebehoefte voor bevochtiging

Indien er in de gebouwinstallaties voorzieningen aanwezig zijn om de toegevoerde buitenlucht naar (een deel van) de EPN-eenheid te bevochtigen, wordt de maandelijks netto energiebehoefte voor bevochtiging van een toestel  $j$  gegeven door:

$$\text{Eq. 67} \quad Q_{\text{hum,net},j,m} = 2,5 \cdot r_{\text{hum}} \cdot \sum_f (x_{h,\text{fct } f,m} \cdot \dot{V}_{\text{supply},j,\text{fct } f,\text{design}}) \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$Q_{\text{hum,net},j,m}$  de maandelijks netto energiebehoefte voor bevochtiging van een toestel  $j$ , in MJ;

$r_{\text{hum}}$  een reductiefactor, met de volgende waarde:  
 - indien de bevochtigingsinstallatie speciaal geschikt is gemaakt voor het transporteren van vocht vanuit de afvoerlucht naar de toevoerlucht:  $r_{\text{hum}} = 0,4$ ;  
 - zoniet:  $r_{\text{hum}} = 1,0$ ;

$x_{h,\text{fct } f,m}$  de maandelijks hoeveelheid toe te voeren vocht per eenheid toevoerluchtdebiet voor functioneel deel  $f$ , in  $\text{kg}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ , ontleend aan Tabel [14];

$\dot{V}_{\text{supply},j,\text{fct } f,\text{design}}$  het ontwerpdebiet aan binnenkomende verse lucht doorheen bevochtigingstoestel  $j$ , voor functioneel deel  $f$ , in  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen  $f$  die bediend worden door bevochtigingstoestel  $j$ .

#### OPMERKING

- Een warmtewiel waarop een vochtabsorberende laag is aangebracht kan als een voorziening voor vochtterugwinning worden aangemerkt.
- Recirculatie wordt in het kader van deze paragraaf niet als vochtterugwinning gezien. Het effect van recirculatie is reeds bij het te hanteren luchtdebiet in rekening gebracht.

Tabel [14]: Maandwaarden voor de toe te voeren hoeveelheid vocht per eenheid luchtdebiet  $X_{h, fct f, m}$  per functie, in  $kg.h/m^3$

Functionies	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
Logeerfunctie	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
Kantoor	0,38	0,37	0,23	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,25	0,36
Onderwijs	0,38	0,37	0,23	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,25	0,36
Gezondheidszorg	met verblijf	0,38	0,37	0,23	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,25	0,36
	zonder verblijf	0,38	0,37	0,23	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,25	0,36
	operatiezalen	0,38	0,37	0,23	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,25	0,36
Bijeenkomst	hoge bezetting	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
	lage bezetting	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
	cafeteria/refter	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
Keuken	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
Handel	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
Sport	sporthal, sportzaal	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
	fitness, dans	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
	sauna, zwembad	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
Technische ruimten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gemeenschappelijk	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14
Andere	0,38	0,37	0,23	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,25	0,36
Onbekende functie	0,15	0,15	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,14