

Bijlage 2 bij het besluit van de Waalse Regering van 5 juni 2025 tot wijziging van het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014 tot uitvoering van het decreet van 28 november 2013 betreffende de energieprestaties van gebouwen, teneinde minimumeisen op te nemen voor energie uit hernieuwbare bronnen in gebouwen

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

**BEPALINGSMETHODE VAN HET PEIL VAN PRIMAIR ENERGIEVERBRUIK
VAN NIET-RESIDENTIËLE EENHEDEN
(EPN-methode)**

1 Inleiding

Deze bijlage verduidelijkt de methode voor het bepalen van het peil van primair energieverbruik van niet-residentiële eenheden die een of meer specifieke functies hebben, hierna “EPN-eenheden” genoemd.

De algemene opbouw van de methode is vergelijkbaar met die voor residentiële eenheden (wooneenheden), hierna “EPW-eenheden” genoemd; zie hoofdstuk 4 van bijlage A.1 bij dit besluit (Bepalingsmethode van het peil van primair energieverbruik van residentiële eenheden).

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

De minister kan nadere specificaties vastleggen om de impact van atrie of geventileerde dubbele gevels op de energieprestatie van een EPN-eenheid te berekenen.

2 Definitie van de gebruiksoppervlakte

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

Bij de bepaling van de gebruiksoppervlakte wordt geen rekening gehouden met de volgende elementen:

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

Bij de bepaling van de grenslijn mag een incidentele nis of uitsparing en een incidenteel uitspringend bouwdeel genegeerd worden indien het grondvlak daarvan kleiner is dan 0,5 m².

3 Schematisering van het gebouw

3.1 Principe

De energieprestatie heeft vaak betrekking op een deelvolume van een gebouw, afhankelijk van bijvoorbeeld het al dan niet verwarmd (en/of gekoeld) zijn van ruimten, de functie van verschillende delen, enz. Daarom wordt het gebouw voor de bepaling van de energieprestatie conventioneel opgesplitst in verschillende delen. Elk deelvolume dat op zich aan een energieprestatie-eis voor een niet-residentieel gebouw moet voldoen, wordt een “EPN-eenheid” genoemd. Indien nodig gebeurt een verdere opdeling in ventilatiezones en energiesectoren om verschillende types installaties correct te kunnen inrekenen, alsook een verdere opsplitsing in functionele delen om de specifieke gebruikskenmerken van de verschillende functies in beschouwing te kunnen nemen.

3.2 Opdeling van het gebouw

Alle na te leven definities, principes en regels tot betrekking van de opdeling van het gebouw worden bepaald door de minister.

4 Peil van primair energieverbruik >pB>

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

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

Eq. 1

waarin:

E_{EPNR}	het peil van primair energieverbruik van de EPN-eenheid, (-);
$E_{\text{char ann prim en cons}}$	het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid, berekend volgens § 10.2, in MJ;
$E_{\text{char ann prim en cons, ref}}$	de referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik, zoals bepaald in Annexe C bij deze bijlage, in MJ.

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

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

5.1 Principe

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

Voor ruimteverwarming worden de binnentemperaturen en een groot aantal andere parameters voor elk functioneel deel vastgelegd. Eerst moet de maandelijkse netto-energiebehoefte per functioneel deel bepaald worden 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 temperatuuraanpassingen en met het bezettingsprofiel van dit functionele deel, zoals weergegeven in Tabel [2], alsook met de thermische massa van het functionele deel.

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

Voor de bereiding van warm tapwater wordt de netto-energiebehoefte bepaald per functie en berekend per tappunt voor warm water (zie § 5.10). Hierbij kan warmteterugwinning in rekening gebracht worden. Volgende tappunten worden in beschouwing genomen:

- douches en/of baden;
- keukenaanrechten;
- andere tappunten voor warm water, zoals wastafels.

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

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

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

Maand	t_m (Ms) ¹	$\theta_{e,heat,m}$ (°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

Tabel [2] : Conventioneel bezettingsprofiel voor elke functie

Functies		Begin bezetting lokaal	Uur einde bezetting lokaal	Aantal dagen per week	Bezettingsfracti e per week $f_{pres, fct f}$
Bewonen		0h	24h	7	1,00
Kantoor		8h	18h	⁵ (Ma → Vr)	0,30
Onderwijs		8h	18h	⁵ (Ma → Vr)	0,30
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	0h	24h	7	1,00
	Nachtelijke bezetting nee	8h	18h	⁵ (Ma → Vr)	0,30
	Operatieblok	0h	24h	7	1,00
Samenkomst	Hoog gebruik	9h	24h	⁶ (Ma → Za)	0,54
	Laag gebruik	9h	24h	⁶ (Ma → Za)	0,54
	Cafeteria / Eetzaal	8h	18h	⁵ (Ma → Vr)	0,30
Keuken		10h	20h	⁶ (Ma → Za)	0,36
Handel / Diensten		8h	20h	⁶ (Ma → Za)	0,43
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	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 lokalen		0h	24h	7	1,00
Gemeenschappelijk		Bezettingsprofiel zoals hieronder bepaald			
Overig		8h	18h	⁵ (Ma → Vr)	0,30
Niet gekend		9h	24h	⁶ (Ma → Za)	0,54

Voor de functie “Gemeenschappelijk”:

- Als een functioneel deel met die functie een of meer functionele delen bedient die allemaal dezelfde functie hebben, is de waarde van de bezettingsfractie per week van het functionele deel met de functie “Gemeenschappelijk” gelijk aan de waarde van de functionele delen die het bedient.
- Als een functioneel deel met die functie meerdere functionele delen bedient die een verschillende functie hebben, wordt het bezettingsprofiel ervan als volgt bepaald:
 - beginuur van de bezetting: neem de waarde van het bediende functionele deel dat het vroegste beginuur heeft;
 - einduur van de bezetting: neem de waarde van het bediende functionele deel dat het laatste einduur heeft;
 - specifiek kenmerk voor de functie “Technische ruimten”: de bezettingsuren hierboven moeten bepaald worden zonder rekening te houden met de aanwezigheid van een functioneel deel met de functie “Technische ruimten”.
- Bepaal in dit geval de bezettingsfractie per week met:

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

Eq. 2

met:

 $f_{\text{pres,fct f}}$

de bezettingsfractie per week van het functionele deel “Gemeenschappelijk”, (-);

 $h_{\text{occ,end,d}}$

het einduur van de bezetting van het functionele deel “Gemeenschappelijk” gedurende dag d, in h;

 $h_{\text{occ,start,d}}$

het beginuur van de bezetting van het functionele deel “Gemeenschappelijk” gedurende dag d, in h.

5.2 Binnentemperatuur voor verwarmings- en koelberekeningen en tussentijdse temperatuuraanpassing

5.2.1 Principes

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de binnentemperatuur als functie van de tussentijdse temperatuuraanpassing, kunnen de volgende gevallen zich voordoen:

- 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);
 - verwarming met tussentijdse temperatuuraanpassing (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);

- koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing (zie § 5.2.3.3).

De aannames voor continue verwarming / koeling zijn toepasbaar voor de functionele delen die continu bezet zijn (24 uur per dag en 7 dagen per week – 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 verwarming / koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing kennen, maar die:

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

De aannames voor verwarming / koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing zijn toepasbaar voor de functionele delen die verwarming / koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing kennen 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 temperatuuraanpassing voor ruimteverwarming (ofwel bezetting 24 uur per dag en 7 dagen per week, ofwel constante binnentemperatuur).

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

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

met:

$\theta_{i, \text{heat}, fct f}$

de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.3 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ\text{C}$;

$\theta_{i, \text{heat}, fct f, avg}$

de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in $^\circ\text{C}$;

$\theta_{i, \text{heat}, fct f, setpoint}$

de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimteverwarming van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in $^\circ\text{C}$.

5.2.2.2 *Bijna-continue verwarming*

5.2.2.2.1 *Lage inertie*

Voor de functionele delen die niet vallen onder § 5.2.2.1, wordt de verwarming met tussentijdse temperatuuraanpassing toch als continue verwarming beschouwd indien 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:

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

met:

$\tau_{\text{heat,fct f}}$	de tijdsconstante voor ruimteverwarming van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.3, in h;
$t_{\text{unocc,min,fct f}}$	de kortste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\theta_{\text{i,heat,fct f}}$	de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.3 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ\text{C}$;
$\theta_{\text{i,heat,fct f,avg}}$	de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, in $^\circ\text{C}$, ontleend aan Tabel [4].

5.2.2.2.2 *Hoge inertie*

Voor de functionele delen die niet vallen onder § 5.2.2.1, wordt de verwarming met tussentijdse temperatuuraanpassing toch als continue verwarming beschouwd indien de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende hoog is, meer bepaald als:

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

dan geldt:

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

met:

$\tau_{\text{heat,fct f}}$	de tijdsconstante voor ruimteverwarming van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.3, in h;
$t_{\text{unocc,max,fct f}}$	de langste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\theta_{\text{i,heat,fct f}}$	de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.3 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ\text{C}$;
$\theta_{\text{i,heat,fct f,setpoint}}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimteverwarming van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in $^\circ\text{C}$.

5.2.2.3 Verwarming met tussentijdse temperatuuraanpassing

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

Eq. 377

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

- met:
- $\theta_{i,heat,fct\ f}$
 $\theta_{i,heat,fct\ f,avg}$
 $\theta_{i,heat,fct\ f,setpoint}$
 $t_{unocc,min,fct\ f}$
 $t_{unocc,max,fct\ f}$
 $\tau_{heat,fct\ f}$

de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.3 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in °C;

de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in °C;

de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimteverwarming van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in °C;

de kortste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;

de langste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;

de tijdsconstante voor ruimteverwarming 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] : Ingestelde binnentemperatuur voor de verwarming en gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen per functie

Functies		$\theta_{i,heat,fct f, setpoint}$ (°C)	$\theta_{i,heat,fct f, avg}$ (°C)
Bewonen		19,0	
Kantoor		21,0	16,8
Onderwijs		21,0	16,8
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	23,0	
	Nachtelijke bezetting nee	23,0	19,5
	Operatieblok	19,0	
Samenkomst	Hoog gebruik	21,0	18,2
	Laag gebruik	21,0	18,2
	Cafetaria / Eetzaal	21,0	16,8
Keuken		19,0	16,4
Handel / Diensten		21,0	17,6
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	13,0	
	Fitness / Dans	21,0	18,0
	Sauna / Zwembad	27,0	22,5
Technische lokalen		21,0	
Gemeenschappelijk		21,0	Bepaald zoals hieronder
Overig		21,0	16,8
Niet gekend		21,0	18,2

Voor de functie “Gemeenschappelijk”:

De gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen 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:

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

met:

$\theta_{i,heat,fct f, avg}$

de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f met de functie “Gemeenschappelijk”, in °C;

$f_{\text{pres}, \text{fct } f}$

de bezettingsfractie per week van het functionele deel “Gemeenschappelijk”, zoals bepaald in § 5.1, (-).

Tabel [5] : Kortste en langste tijdsbestek waarin de functie onbezet blijft, per functie

Functies		$t_{\text{unocc}, \text{min}, \text{fct } f} \text{ (h)}$	$t_{\text{unocc}, \text{max}, \text{fct } f} \text{ (h)}$
Bewonen		0	0
Kantoor		14	62
Onderwijs		14	62
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	0	0
	Nachtelijke bezetting nee	14	62
	Operatieblok	0	0
Samenkomst	Hoog gebruik	9	33
	Laag gebruik	9	33
	Cafetaria / Eetzaal	14	62
Keuken		14	38
Handel / Diensten		12	36
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	10	34
	Fitness / Dans	10	34
	Sauna / Zwembad	10	34
Technische lokalen		0	0
Gemeenschappelijk		Zoals hieronder bepaald	
Overig		14	62
Niet gekend		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 functionele deel “Gemeenschappelijk” niet bezet is, $t_{\text{unocc}, \text{min}, \text{fct } f}$ en $t_{\text{unocc}, \text{max}, \text{fct } f}$, hangen dus eveneens af van de functies van de functionele delen die het bedient. Om deze parameters te bepalen, moet de kortste en de langste tijdsperiode worden berekend, in h, gedurende dewelke geen enkele van de bediende functionele delen bezet is. Deze tijdsperiodes moeten altijd bepaald worden zonder rekening te houden met de aanwezigheid van een functioneel deel met de functie “Technische ruimten”, tenzij

het functionele deel “Gemeenschappelijk” alleen functionele delen met de functie “Technische ruimten” bedient.

5.2.3 Ruimtekoeling

5.2.3.1 Continue koeling

De functionele delen:

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

kennen geen tussentijdse temperatuuraanpassing voor ruimtekoeling (ofwel bezetting 24 uur per dag en 7 dagen per week, ofwel constante binnentemperatuur).

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

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

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

met:

$\theta_{i,cool,fct f}$ de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.4 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ\text{C}$;

$\theta_{i,cool,fct f,avg}$ de gemiddelde binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [44], in $^\circ\text{C}$;

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

$a_{cool,int,fct f,m}$ de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen voor ruimtekoeling van functioneel deel f, voor de maand m, (-).

5.2.3.2 Bijna-continue koeling

5.2.3.2.1 Lage inertie

Voor de functionele delen die niet vallen onder § 5.2.3.1, wordt de koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing toch als continue koeling beschouwd indien de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende laag is, meer bepaald als:

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

dan geldt:

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

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

met:

$\tau_{cool,int,fct f,m}$	de maandelijkse tijdsconstante voor het berekenen van het peil van tussentijdse temperatuuraanpassing voor ruimtekoeling van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, in h;
$t_{unocc,min,fct f}$	de kortste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\theta_{i,cool,fct f}$	de binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.4 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in °C;
$\theta_{i,cool,fct f,avg}$	de gemiddelde binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, in °C, ontleend aan Tabel [44];
$a_{cool,int,fct f,m}$	de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen voor ruimtekoeling van functioneel deel f, voor de maand m, (-).

Bepaal de maandelijkse tijdsconstante voor het berekenen van het peil van tussentijdse temperatuuraanpassing voor ruimtekoeling van functioneel deel f als volgt:

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

Eq. 381

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, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.5, in W/K;
$H_{V,hyg,cool,int,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.2, in W/K, maar waarbij voor de tussentijdse berekeningen $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan de waarde uit tabel [46] voor functionele delen die de functie “Logeerfunctie”, “Kantoor” of “Onderwijs” hebben en die niet uitgerust zijn met actieve koeling, en waarbij $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan $\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$ in alle andere gevallen;
$H_{V,in/exfiltr,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.1, in W/K;
$H_{V,add m,day,cool,int,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie overdag in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.3, in W/K, maar waarbij voor de tussentijdse berekeningen $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan de waarde uit tabel [46] voor de functionele delen die de functie “Logeerfunctie”, “Kantoor” of “Onderwijs” hebben en die niet uitgerust zijn met actieve koeling, en waarbij $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan $\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$ in alle andere gevallen;
$H_{V,add m,night,cool,int,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen 's nachts in functioneel deel f, beschouwd voor

de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.4, in W/K, maar waarbij voor de tussentijdse berekeningen $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan de waarde uit Tabel [46] voor de functionele delen die de functie “Logeerfunctie”, “Kantoor” of “Onderwijs” hebben en die niet uitgerust zijn met actieve koeling, en waarbij $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan $\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$ in alle andere gevallen;

$H_{V,add w,day,cool,int,fct f,m}$

de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen overdag in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.5, in W/K, maar waarbij voor de tussentijdse berekeningen $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan de waarde uit Tabel [46] voor de functionele delen die de functie “Logeerfunctie”, “Kantoor” of “Onderwijs” hebben en die niet uitgerust zijn met actieve koeling, en waarbij $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan $\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$ in alle andere gevallen;

$H_{V,add w,night,cool,int,fct f,m}$

lede maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen 's nachts in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.6, in W/K, maar waarbij voor de tussentijdse berekeningen $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan de waarde uit Tabel [46] voor de functionele delen die de functie “Logeerfunctie”, “Kantoor” of “Onderwijs” hebben en die niet uitgerust zijn met actieve koeling, en waarbij $\theta_{i,cool,fct f,m}$ gelijkgesteld wordt aan $\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$ in alle andere gevallen.

5.2.3.2.2 Hoge inertie

Voor de functionele delen die niet vallen onder § 5.2.3.1, wordt de koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing toch als continue koeling beschouwd indien de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende hoog is, meer bepaald als:

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

dan geldt:

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

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

met:

$\tau_{cool,int,fct f,m}$

de maandelijkse tijdsconstante voor het bepalen van het peil van tussentijdse temperatuuraanpassing voor ruimtekoeling van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.2.3.2.1, in h;

$\tau_{unocc,max,fct f}$

de langste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;

$\theta_{i,cool,fct f}$

de binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.4 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ C$;

$\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimtekoeling van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [44], in °C;
$a_{cool,int,fct f,m}$	de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen in functioneel deel f, voor de maand m, (-).

5.2.3.3 Koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing

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

Eq. 272 $\theta_{i,cool,fct f} = \theta_{i,cool,fct f,setpoint}$ (°C)

en:

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

met:

$\theta_{i,cool,fct f}$	de binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § 5.4 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in °C;
$\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimtekoeling van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [44], in °C;
$a_{cool,int,fct f,m}$	de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen voor ruimtekoeling van functioneel deel f, voor de maand m, (-);
$f_{cool,fct f}$	de bezettingsfractie per week dat functioneel deel f gekoeld wordt op de instelwaarde van de binnentemperatuur (zonder vermindering). Deze fractie is gelijk aan het aantal dagen bezetting per week volgens de toewijzing, ontleend aan Tabel [2], gedeeld door 7, (-);
$\tau_{0,cool}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], in h;
$\tau_{cool,fct f,m}$	de maandelijkse tijdsconstante voor ruimtekoeling van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.4, in h;
$\lambda_{cool,fct f,m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding voor ruimtekoeling van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.4, (-).

Tabel [44] : Ingestelde binnentemperatuur voor de verkoeling van ruimtes met actieve verkoeling en gemiddelde binnentemperatuur voor de verkoelingsberekeningen van de ruimtes met actieve verkoeling per functie

Functies		$\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$ (°C)	$\theta_{i,cool,fct f,avg}$ (°C)
Bewonen		25,0	
Kantoor		25,0	27,1
Onderwijs		25,0	27,1
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	23,0	
	Nachtelijke bezetting nee	23,0	25,1
	Operatieblok	23,0	
Samenkomst	Hoog gebruik	25,0	26,4
	Laag gebruik	25,0	26,4
	Cafetaria / Eetzaal	25,0	27,1
Keuken		25,0	26,9
Handel / Diensten		24,0	25,7
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	25,0	26,5
	Fitness / Dans	25,0	26,5
	Sauna / Zwembad	Geen verkoelingsberekening	
Technische lokalen		Geen verkoelingsberekening	
Gemeenschappelijk		25,0	Zoals onderaan bepaald
Overig		25,0	27,1
Niet gekend		25,0	26,4

Voor de functie “Gemeenschappelijk”:

De gemiddelde binnentemperatuur voor de koelberekeningen van een functioneel deel met de functie “Gemeenschappelijk”, $\theta_{i,cool,fct f,avg}$ hangt af van de functies van de functionele delen die het bedient en wordt als volgt bepaald:

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

met:

$\theta_{i,cool,fct f,avg}$	de gemiddelde binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f met de functie “Gemeenschappelijk”, in °C;
$f_{pres,fct f}$	de bezettingsfractie per week van het functionele deel “Gemeenschappelijk”, zoals bepaald in § 5.1, (-).

- 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 functionele deel “Gemeenschappelijk” niet bezet is, $t_{unocc,min,fct f}$ en $t_{unocc,max,fct f}$, hangen dus eveneens af van de functies van de functionele delen die het bedient. Om deze parameters te bepalen, moet de kortste en de langste tijdsperiode worden berekend, in h, gedurende dewelke geen enkele van de bediende functionele delen bezet is. Deze tijdsperiodes moeten altijd bepaald worden zonder rekening te houden met de aanwezigheid van een functioneel deel met de functie “Technische ruimten”.

5.3 Maandelijks netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming

Bepaal de maandelijks netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming per energiesector als volgt:

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

met:

$Q_{heat,net,sec i,m}$	de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen, voor de maand m, in MJ;
$Q_{heat,net,fct f,m}$	de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van functioneel deel f voor de maand m, rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen, 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 temperatuuraanpassingen, $Q_{heat,net,fct f,m}$, 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 temperatuuraanpassingen, $Q_{heat,net,fct f,m}$, 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 maandelijks warmteverliezen door transmissie en ventilatie bepaald, bij een vastgelegde rekenwaarde voor de binnentemperatuur $\theta_{i,heat,fct f}$ (bepaald volgens § 5.2), alsook de maandelijks warmtewinsten door bezonning en interne warmteproductie. Met behulp van de benuttingsfactor voor de warmtewinsten wordt dan de maandelijks energiebalans opgesteld, telkens per functioneel deel.

Bepaal de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming, rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen, per functioneel deel, als volgt:

Eq. 404 Indien $\gamma_{\text{heat,fct f,m}}$ groter is dan of gelijk aan 2,5 of kleiner is dan 0, geldt:

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

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

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

Uitzondering: indien $Q_{\text{L,heat,fct f,m}}$ gelijk is aan nul, geldt:

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

met:

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

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

waarin:

$\gamma_{\text{heat,fct f,m}}$

de maandelijkse winst-verliesverhouding van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, (-);

$Q_{\text{heat,net,fct f,m}}$

de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van functioneel deel f, zonder rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen, voor de maand m, in MJ;

$Q_{\text{L,heat,fct f,m}}$

de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekening, in MJ;

$\eta_{\text{util,heat,fct f,m}}$

de maandelijkse benuttingsfactor voor de warmtewinsten van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, (-);

$Q_{\text{g,heat,fct f,m}}$

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 maandelijkse warmteverlies door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in MJ;

$Q_{\text{V,heat,fct f,m}}$

het maandelijkse warmteverlies door ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in MJ;

$Q_{\text{i,heat,fct f,m}}$

de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § 5.7, in MJ;

$Q_{\text{s,heat,fct f,m}}$

de maandelijkse zonnewarmtewinsten van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § 5.8, in MJ.

en:

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

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

waarin:

$H_{T,\text{heat},fct\ f}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § 5.5, in W/K;

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

$\theta_{i,\text{heat},fct\ f}$ de rekenwaarde van de binnentemperatuur in functioneel deel f voor de bepaling van de energiebehoefte voor ruimteverwarming, bepaald volgens § 5.2, in °C;

$\theta_{e,\text{heat},m}$ de maandgemiddelde buitentemperatuur, 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 warmteverliezen. Bereken de benuttingsfactor voor ruimteverwarming per functioneel deel en per maand, $\eta_{\text{util},\text{heat},fct\ f,m}$, als volgt:

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

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

waarbij de maandelijkse winst-verliesverhouding per functioneel deel en per maand, $\gamma_{\text{heat},fct\ f,m}$, gedefinieerd wordt als:

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

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

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

met als tijdsconstante voor ruimteverwarming van functioneel deel f, $\tau_{\text{heat},fct\ f}$, in h:

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

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, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § 5.5, in kJ/K;
$H_{V,heat,fct\ f}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § 5.6.2, in kJ/K.

5.4 Maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling

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

Bepaal de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling per energiesector als volgt:

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

met:

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

$Q_{\text{cool,net,fct } f,m}$ 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 maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van de functionele delen met een van deze functies, $Q_{\text{cool,net,fct } f,m}$, 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, $Q_{\text{cool,net,fct } f,m}$, wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

Bepaal de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling per functioneel deel als volgt:

Eq. 382 Indien $\lambda_{\text{cool,fct } f,m}$ groter is dan of gelijk aan 2,5, geldt:

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

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

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

Uitzondering: indien $Q_{L,\text{cool,fct } f,m}$ gelijk is aan nul, geldt:

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

met:

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

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

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 ruimtekoeling van functioneel deel f, in MJ;
$a_{cool,int,fct f,m}$	de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen in 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, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, (-);
$Q_{L,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, in MJ;
$Q_{T,cool,fct f,m}$	het maandelijkse warmteverlies door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in MJ;
$Q_{V,cool,fct f,m}$	het maandelijkse warmteverlies door ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in MJ;
$Q_{i,cool,fct f,m}$	de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.7, in MJ;
$Q_{s,cool,fct f,m}$	de maandelijkse zonnearmtewinsten van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.8, in MJ.

en:

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

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

Eq. 277

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

Eq. 278

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

Eq. 279

Eq. 280

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

Eq. 281

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

Eq. 282

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

Eq. 283

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

waarin:

$H_{T,cool,fct\ f}$

de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.5, in W/K;

$H_{V,hyg,cool,fct\ f,m}$

de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.2, in W/K;

$\theta_{i,cool,fct\ f,m}$

de maandelijkse rekenwaarde van de binnentemperatuur van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, (-);

$\theta_{e,cool,m}$

de maandgemiddelde buitentemperatuur voor de koelberekeningen, ontleend aan Tabel [1], in °C;

$\theta_{e,V,cool,hyg,m}$

de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van buitenlucht voor hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen, gelijk aan respectievelijk $\theta_{e,V,cool,m}$, $\theta_{e,V,cool,day,m}$ of $\theta_{e,V,cool,night,m}$ naargelang functioneel deel f een permanente, dag- of nachtbezetting heeft (zie Tabel [2]). Deze waarden zijn ontleend aan Tabel [45] als functie van het type ventilatiesysteem;

$H_{V,in/exfiltr,cool,fct\ f,m}$

de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en 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 overdag in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.3, in W/K;

$\theta_{e,add,cool,day,m}$

de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van buitenlucht voor aanvullende (mechanische) ventilatie overdag, beschouwd voor de koelberekeningen en ontleend aan Tabel [45], in °C;

$H_{V,add\ m,night,cool,fct\ f,m}$

de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie 's nachts in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.4, in W/K;

$\theta_{e,add,cool,night,m}$	de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van buitenlucht voor aanvullende (mechanische) ventilatie 's nachts, beschouwd voor de koelberekeningen en ontleend aan Tabel [45], in °C;
$H_{V,add w,day,cool,fct f,m}$	de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen overdag in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.5, in W/K;
$\theta_{e,add,cool,day,m}$	de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van buitenlucht voor aanvullende ventilatie (door het openen van ramen) overdag, beschouwd voor de koelberekeningen en 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 's nachts in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.6, in W/K;
$\theta_{e,add,cool,night,m}$	de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van buitenlucht voor aanvullende ventilatie (door het openen van ramen) 's nachts, beschouwd voor de koelberekeningen en ontleend aan Tabel [45] (kolom (5)), in °C;
	de duur van de maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

Tabel [45] : Berekeningswaarden voor de temperatuur van frisse lucht voor hygiënische ventilatie en bijkomende ventilatie voor de verkoelingsberekeningen

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 wanneer er een natuurlijk ventilatiesysteem of een eenvoudig mechanisch ventilatiesysteem met afzuiging aanwezig zijn.
- Kolommen (2), (4) en (6) zijn van toepassing wanneer er een eenvoudig ventilatiesysteem met luchttoevoer of een mechanisch ventilatiesysteem met dubbele luchtstroom aanwezig zijn.
- Kolommen (3) en (5) zijn van toepassing bij bijkomende ventilatie via vensteropeningen.

De maandelijkse rekenwaarde van de binnentemperatuur voor koelberekeningen wordt ontleend aan Tabel [46] voor functionele delen met de functie “Logeerfunctie”, “Kantoor” of “Onderwijs” die niet uitgerust zijn met actieve koeling. Bepaal deze temperatuur in de andere gevallen met:

Eq. 284 $\theta_{i,cool,fct f,m} = \theta_{i,cool,fct f}$ (°C)

waarin:

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

Tabel [46] : Berekeningswaarden voor de maandelijkse binnentemperatuur voor koelberekeningen voor bewonings-, kantoor- en onderwijsfuncties die niet zijn uitgerust met actieve koeling

	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	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 warmteverliezen en warmtewinsten.

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

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

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

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

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 wordt als:

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

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

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

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

Eq. 286

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

waarin:

- $b_{0,\text{cool}}$ een constante, ontleend aan Tabel [3], (-);
- $\tau_{0,\text{cool}}$ een constante, ontleend aan Tabel [3], in h;
- $C_{\text{fct f}}$ de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.9, in kJ/K;
- $H_{\text{T},\text{cool},\text{fct f}}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.5, in W/K;
- $H_{\text{V},\text{cool},\text{fct f},\text{m}}$ de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie, in-/exfiltratie en aanvullende mechanische ventilatie of aanvullende ventilatie door het openen van ramen in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in W/K.

en:

Eq. 287

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

waarin:

- $Q_{\text{V},\text{cool},\text{fct f},\text{m}}$ het maandelijkse warmteverlies door ventilatie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, zoals hiervoor bepaald, in MJ;
- $\theta_{\text{i},\text{cool},\text{fct f},\text{setpoint}}$ de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimtekoeling van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [44], in °C;
- $\theta_{\text{e},\text{cool},\text{m}}$ 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 Warmteoverdrachtscoëfficiënten door transmissie per functioneel deel

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënten door transmissie van functioneel deel f, $H_{\text{T},\text{heat},\text{fct f}}$ en $H_{\text{T},\text{cool},\text{fct f}}$ volgens respectievelijk § 7 en § 8 van bijlage A.1 bij dit besluit, en houd er rekening mee dat de energiebalans voor functioneel deel f wordt bepaald en niet voor energiesector i.

Scheidingsconstructies die in verbinding staan met aangrenzende verwarmde ruimten (andere functionele delen, andere energiesectoren, andere delen van het beschermde volume buiten de EPN-eenheid, aanpalende verwarmde gebouwen, enz.) blijven daarbij buiten beschouwing.

5.6 Warmteoverdrachtscoëfficiënten door ventilatie per functioneel deel

5.6.1 Principe

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

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

Verderop in deze tekst worden de laatste drie categorieën gezamenlijk omschreven als mechanische ventilatie.

Op grond van de regels voor het afbakenen van de energiesectoren en functionele delen (zie § 3.2) mag er in een en hetzelfde functionele 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 als volgt:

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

waarin:

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

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

$H_{V,\text{hyg},\text{heat},fct f}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f, 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 als volgt:

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

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

waarin:

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

$\dot{V}_{in/exfilt,heat,fct f}$ het gemiddelde in-/exfiltratiedebiet doorheen de ondichte gebouwschil in functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in m³/h;

$\dot{V}_{50,heat}$ het lekdebiet bij 50 Pa per eenheid oppervlakte voor de verwarmingsberekeningen, zoals hieronder bepaald, in m³/(h.m²);

$A_{T,E,fct f}$ de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie² (zie ook § 5.5), in m².

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

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

met:

A_{test} de totale oppervlakte (op basis van uitwendige afmetingen) van de scheidingsconstructies die het volume omhullen dat in de luchtdichtheidstest gemeten werd, met uitzondering van de scheidingsconstructies naar aangrenzende verwarmde ruimten, in m²;

\dot{V}_{50} het lekdebiet bij 50 Pa van de uitwendige gebouwschil (buitenomhulling), in m³/h, afgeleid van de luchtdichtheidsmeting en conform de door de minister vastgelegde specificaties.

Zo niet is de volgende standaardwaarde van toepassing voor $\dot{V}_{50,heat}$: 12 m³/(h.m²).

5.6.2.2 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel als volgt:

Eq. 39
$$H_{V,hyg,heat,fct f} = 0,34 \cdot f_{reduc,vent,heat,fct f} \cdot r_{preh,heat,fct f} \cdot f_{vent,heat,fct f} \cdot \dot{V}_{hyg,fct f}$$

(W/K)

waarin:

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

$H_{V,hyg,heat,fct f}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in W/K;
$f_{reduc,vent,heat,fct f}$	een reductiefactor voor ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen. De standaardwaarde voor $f_{reduc,vent,heat,fct f}$ is 1. Gunstigere waarden zijn in rekening te brengen volgens door de minister vastgelegde regels, (-);
$f_{preh,heat,fct f}$	een reductiefactor voor het effect van voorverwarming op de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming in functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § 5.6.4, (-);
$f_{vent,heat,fct f}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en ontleend aan Tabel [7], (-);
$\dot{V}_{hyg,fct f}$	het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in het functionele deel, in m ³ /h, afgerond op de eenheid.

Indien het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in een ruimte kleiner is dan de minimale waarde opgelegd door bijlage C.3 bij dit besluit, wordt voor de bepaling van H_V gerekend met het minimaal geëiste debiet. Deze regel geldt echter niet voor speciale ruimten als bedoeld in § 6.3 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 onderscheid gemaakt tussen in-/exfiltratie, hygiënische ventilatie, mogelijke systemen voor aanvullende mechanische ventilatie die overdag of 's nachts in werking kunnen zijn, en aanvullende ventilatie door het openen van ramen overdag of 's nachts.

5.6.3.1 Maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie voor de koelberekeningen per functioneel deel

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie voor de koelberekeningen van functioneel deel f als volgt:

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

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

waarin:

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

$\dot{V}_{in/exfilt,cool,fct f}$ het gemiddelde in-/exfiltratiedebiet doorheen de ondichte gebouwschil voor de koelberekeningen van functioneel deel f, in m³/h;

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

$A_{T,E,fcf}$ de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie³ (zie ook § 5.5), in m^2 .

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

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

waarin:

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

Zo niet is de volgende standaardwaarde van toepassing voor $\dot{V}_{50,cool}$: $0 m^3/(h.m^2)$.

5.6.3.2 *Maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen van functioneel deel f*

Bepaal de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen van functioneel deel f als volgt:

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

waarin:

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

$f_{reduc,vent,cool,fcf}$ een reductiefactor voor ventilatie in functioneel deel f voor de koelberekeningen. De standaardwaarde voor $f_{reduc,vent,cool,fcf}$ is 1. Gunstigere waarden zijn in rekening te brengen volgens door de minister vastgelegde regels, (-);

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

$r_{precool,fcf,m}$ een maandelijkse vermenigvuldigingsfactor voor het effect van voorverwarming van de ventilatielucht in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens Annexe B bij deze bijlage, (-);

³ Dus enkel constructies die de scheiding vormen tussen functioneel deel f en aangrenzende verwarmde ruimten, worden niet meegerekend bij de bepaling van $A_{T,E,fcf}$.

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

$\dot{V}_{\text{hyg,fct f}}$ het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in functioneel deel f, in m³/h, afgerond op de eenheid, bepaald volgens de in § 5.6.2.2 vastgelegde principes.

5.6.3.3 *Maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie overdag*

Bepaal in voorkomend geval de warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie overdag voor de koelberekeningen van functioneel deel f, $H_{V,\text{add m,day,cool,fct f,m}}$, als volgt:

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

Eq. 288

waarin:

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

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

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

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

$\dot{V}_{\text{add,fct f}}$ het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor aanvullende mechanische ventilatie in functioneel deel f, in m³/h, te bepalen op basis van meetrappen in overeenstemming met de door de minister vastgelegde specificaties;

$\dot{V}_{\text{hyg,fct f}}$ het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in functioneel deel f, in m³/h, afgerond op de eenheid;

$f_{\text{reduc,vent,cool,fct f}}$ een reductiefactor voor ventilatie voor de koelberekeningen in betreffend functioneel deel f. De standaardwaarde voor $f_{\text{reduc,vent,cool,fct f}}$ is 1. Gunstigere waarden zijn in rekening te brengen volgens door de minister vastgelegde regels, (-).

De warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie overdag mag enkel in rekening gebracht worden in de functionele delen die uitgerust zijn met enkelstrooms mechanische toevoerventilatie, enkelstrooms mechanische afvoerventilatie, of dubbelstrooms mechanische toe- en afvoerventilatie.

Indien de parameter $\dot{V}_{\text{add},fct f}$ niet bepaald is, geldt als standaardwaarde voor de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie overdag:

$$\text{Eq. 421} \quad H_{V,\text{add m,day,cool,fct f,m}} = 0 \quad (\text{W/K})$$

5.6.3.3.1 *Temperatuurcorrectiefactor*

In de functionele delen met de functie “Kantoor” en “Onderwijs” wordt de temperatuurcorrectiefactor voor de bepaling van de warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie overdag voor de koelberekeningen, $b_{V,\text{add m,day,cool,fct f,m}}$, als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 383} \quad b_{V,\text{add m,day,cool,fct f,m}} = -0,3 \cdot \lambda_{\text{add m,cool,fct f,m}} + 1 \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 384} \quad \lambda_{\text{add m,cool,fct f,m}} = \frac{Q_{T,\text{cool,fct f,m}} + Q_{V,\text{hyg,cool,fct f,m}} + Q_{V,\text{in/exfiltr,cool,fct f,m}}}{Q'_{g,\text{cool,fct f,m}}} \quad (-)$$

waarin:

$\lambda_{\text{add m,cool,fct f,m}}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel voor de berekening van de aanvullende mechanische ventilatie, (-);
$Q_{T,\text{cool,fct f,m}}$	het maandelijkse warmteverlies door transmissie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, zoals bepaald in § 5.4, in MJ;
$Q_{V,\text{hyg,cool,fct f,m}}$	het maandelijkse warmteverlies door hygiënische ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,\text{in/exfiltr,cool,fct f,m}}$	het maandelijkse warmteverlies door in-/exfiltratie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q'_{g,\text{cool,fct f,m}}$	de maandelijkse warmtewinst van functioneel deel f door bezonning en interne warmteproductie voor de koelberekeningen, bepaald op dezelfde wijze als $Q_{g,\text{cool,fct f,m}}$ in § 5.4, maar zonder rekening te houden met aanvullende mechanische ventilatie of aanvullende ventilatie door het openen van ramen, in MJ.

In de andere functionele delen is de temperatuurcorrectiefactor $b_{V,\text{add m,day,cool,fct f,m}}$ gelijk aan 0.

5.6.3.3.2 *Conventionele tijdsfractie*

In de functionele delen met de functie “Kantoor” en “Onderwijs” wordt de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie overdag in bedrijf is, $f_{V,\text{add m,day,cool,fct f,m}}$, als volgt bepaald voor de koelberekeningen:

$$\text{Eq. 385} \quad f_{V,\text{add m,day,cool,fct f,m}} = \min\left\{f_{\text{vent,cool,fct f}}; 0,5 \cdot e^{-1,25 \cdot \lambda_{\text{add m,cool,fct f,m}}}\right\} \quad (-)$$

waarin:

$f_{\text{vent,cool,fct } f}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f , beschouwd voor de koelberekeningen en ontleend aan Tabel [7], (-);
$\lambda_{\text{add m,cool,fct } f,m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel voor de berekening van de aanvullende mechanische ventilatie, bepaald volgens § 5.6.3.3.1, (-).

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

In de andere functionele delen is de conventionele tijdsfractie $f_{\text{V,add m,day,cool,fct } f,m}$ gelijk aan 0.

5.6.3.4 *Maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie 's nachts*

Bepaal in voorkomend geval de warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie 's nachts voor de koelberekeningen van functioneel deel f , $H_{\text{V,add m,night,cool,fct } f,m}$, als volgt:

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

Eq. 292

waarin:

$r_{\text{preh,cool,fct } f}$	een reductiefactor voor het effect van voorverwarming op de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling in betreffend functioneel deel f , bepaald volgens § 5.6.4, (-);
$C_{\text{V,add m,night,cool,fct } f}$	<p>een correctiefactor voor dynamische effecten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - als de effectieve thermische capaciteit $C_{\text{fct } f}$ van functioneel deel f bepaald wordt op basis van de vloermassa en als minstens 15% van de totale gebruiksoppervlakte van functioneel deel f bestaat uit delen j met een specifieke effectieve thermische capaciteit $D_{\text{fct } f,j} \leq 180 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$: $C_{\text{V,add,night,cool,fct } f} = 0,7$; - als de effectieve thermische capaciteit $C_{\text{fct } f}$ van functioneel deel f bepaald wordt op basis van een gedetailleerde berekening en de specifieke effectieve thermische capaciteit $D_{\text{fct } f}$ van functioneel deel f is kleiner dan of gelijk aan $180 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$: $C_{\text{V,add,night,cool,fct } f} = 0,7$; - in andere gevallen: $C_{\text{V,add m,night,cool,fct } f} = 1$, (-);
$f_{\text{V,add m,night,cool,fct } f,m}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie 's nachts in bedrijf is in functioneel deel f , beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.4.1, (-);
$\dot{V}_{\text{add m,fct } f}$	het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor aanvullende mechanische ventilatie in functioneel deel f , in m^3/h , afgerond op de eenheid. De standaardwaarde is gelijk aan het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie. Andere waarden kunnen in rekening gebracht worden

op basis van meetrapporten in overeenstemming met door de minister vastgelegde specificaties.

De warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende mechanische ventilatie 's nachts mag enkel in rekening gebracht worden in de functionele delen die uitgerust zijn met enkelstreams mechanische toevoerventilatie, enkelstreams mechanische afvoerventilatie, of dubbelstreams mechanische toe- en afvoerventilatie.

5.6.3.4.1 Conventionele tijdsfractie

In de functionele delen met de functie “Kantoor” en “Onderwijs” wordt de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie 's nachts in bedrijf is, $f_{V,add\ m,night,cool,fct\ f,m}$, als volgt bepaald voor de koelberekeningen:

$$\text{Eq. 386} \quad f_{V,add\ m,night,cool,fct\ f,m} = \min \left\{ 1 - f_{vent,cool,fct\ f}; 0,4 \cdot e^{-3 \cdot \lambda_{add\ m,cool,fct\ f,m}} \right\} \quad (-)$$

met:

$f_{vent,cool,fct\ f}$

de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f , beschouwd voor de koelberekeningen en ontleend aan Tabel [7], (-);

$\lambda_{add\ m,cool,fct\ f,m}$

de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel voor de berekening van de aanvullende mechanische ventilatie, bepaald volgens § 5.6.3.3.1, (-).

In afwezigheid van een systeem voor aanvullende mechanische ventilatie 's nachts, is de conventionele tijdsfractie gelijk aan 0.

In de andere functionele delen is de conventionele tijdsfractie gelijk aan 0.

5.6.3.5 Maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen overdag

Bepaal in voorkomend geval de warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen overdag voor de koelberekeningen van functioneel deel f , $H_{V,add\ w,day,cool,fct\ f,m}$, als volgt:

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

waarin:

$b_{V,add\ w,day,cool,fct\ f}$

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 overdag actief is in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.5.1, (-);
$\dot{V}_{V,add\ w,cool,day,fct\ f,m}$	het gemiddelde luchtdebiet, tot stand gebracht door het openen van ramen overdag, bepaald volgens § 5.6.3.5.2, (in m ³ /h);
$H_{V,in/exfilt,cool,fct\ f,m}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie voor de koelberekeningen van functioneel deel f, bepaald volgens § 5.6.3.1, in W/K.

De warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen overdag mag enkel in rekening gebracht worden in de functionele delen die voldoen aan de volgende drie voorwaarden: het functionele deel heeft de functie “Kantoor” of “Onderwijs”, is niet uitgerust met actieve koeling, en is voor de hygiënische ventilatie uitgerust met mechanische toevoer en afvoer in elke ruimte van het type kantoor, vergaderzaal of leslokaal van het functionele deel.

5.6.3.5.1 Conventionele tijdsfractie

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

$$\text{Eq. 387} \quad f_{V,add\ w,day,cool,fct\ f,m} = \min\{f_{vent,cool,fct\ f}; 0,5 \cdot e^{-3 \cdot \lambda_{add\ w,cool,fct\ f,m}}\} \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 388} \quad \lambda_{add\ w,cool,fct\ f,m} = \frac{\left(Q_{T,cool,fct\ f,m} + Q_{V,hyg,cool,fct\ f,m} + Q_{V,in/exfilt,cool,fct\ f,m} + Q_{V,add\ m,day,cool,fct\ f,m} + Q_{V,add\ m,night,cool,fct\ f,m} \right)}{Q_{g,cool,fct\ f,m}} \quad (-)$$

waarin:

$f_{vent,cool,fct\ f}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en ontleend aan Tabel [7], (-);
$\lambda_{add\ w,cool,fct\ f,m}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel voor de berekening van de aanvullende ventilatie door het openen van ramen, (-);
$Q_{T,cool,fct\ f,m}$	het maandelijkse warmteverlies door transmissie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, zoals bepaald in § 5.4, in MJ;
$Q_{V,hyg,cool,fct\ f,m}$	het maandelijkse warmteverlies door hygiënische ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,in/exfilt,cool,fct\ f,m}$	het maandelijkse warmteverlies door in-/exfiltratie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$Q_{V,add\ m,day,cool,fct\ f,m}$	het maandelijkse warmteverlies door aanvullende mechanische ventilatie overdag in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.4, in MJ;

$Q_{V,add\ m,night,cool,fct\ f,m}$ het maandelijkse warmteverlies door aanvullende mechanische ventilatie 's nachts in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.4, in MJ;

$Q_{g,cool,fct\ f,m}$ de maandelijkse warmtewinst van functioneel deel f door bezonning en interne warmteproductie, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.4, in MJ.

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

5.6.3.5.2 Luchtdebiet

Het gemiddelde luchtdebiet, tot stand gebracht door het openen van ramen overdag, $\dot{V}_{V,add\ w,day,cool,fct\ f,m}$, wordt conventioneel als volgt bepaald:

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

Eq. 298

waarin:

$c_{ow,day,j}$ 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 overdag, bepaald volgens de door de minister vastgelegde regels, in m².

5.6.3.6 Maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen 's nachts

Bepaal in voorkomend geval de warmteoverdrachtscoëfficiënt door aanvullende ventilatie door het openen van ramen 's nachts voor de koelberekeningen van functioneel deel f, $H_{V,add\ w,night,cool,fct\ f,m}$, als volgt:

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

Eq. 299

(W/K)

waarin:

$C_{V,add\ w,night,cool,fct\ f}$

een correctiefactor voor dynamische effecten:

- als de effectieve thermische capaciteit $C_{fct\ f}$ van functioneel deel f bepaald wordt op basis van de vloermassa en als minstens 15% van de totale gebruiksoppervlakte van functioneel deel f bestaat uit delen j met een specifieke effectieve thermische capaciteit $D_{fct\ f,j} \leq 180\ \text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$: $C_{V,nat,night,cool,fctf} = 0,8$;

$C_{V,nat,night,cool,fctf} = 0,8$;

- als de effectieve thermische capaciteit $C_{fct\ f}$ van functioneel deel f bepaald wordt op basis van een gedetailleerde berekening en de specifieke effectieve thermische capaciteit $D_{fct\ f}$ van functioneel deel f is kleiner dan of gelijk aan $180\ \text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$: $C_{V,nat,night,cool,fctf} = 0,8$;

- 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, (-);

$f_{V,add\ w,night,cool,fct\ f,m}$

de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende ventilatie door het openen van ramen 's nachts actief is in functioneel deel f , beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.6.1, (-);

$\dot{V}_{V,add\ w,cool,night,fct\ f,m}$

het gemiddelde luchtdebiet, tot stand gebracht door het openen van ramen 's nachts, bepaald volgens § 5.6.3.6.2, (in m^3/h);

$H_{V,in/exfilt,cool,fct\ f}$

de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie voor de koelberekeningen van functioneel deel f , bepaald volgens § 5.6.3.1, in W/K .

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

5.6.3.6.1 Conventionele tijdsfractie

In de functionele delen met de functie “Kantoor” en “Onderwijs” wordt de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke aanvullende ventilatie door het openen van ramen 's nachts actief is, $f_{V,add\ m,night,cool,fct\ f,m}$, als volgt bepaald voor de koelberekeningen:

$$\text{Eq. 389} \quad f_{V,add\ w,night,cool,fct\ f,m} = \min \left\{ 1 - f_{vent,cool,fctf}; 0, 38 \cdot e^{-1,7 \cdot \lambda_{addw\ cool\ fctf\ m}} \right\} \quad (-)$$

waarin:

$f_{vent,cool,fct\ f}$

de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f , beschouwd voor de koelberekeningen en ontleend aan Tabel [7], (-);

$\lambda_{add\ w,cool,fct\ f,m}$

de maandelijkse verlies-winstverhouding per functioneel deel voor de berekening van de aanvullende ventilatie door het openen van ramen, bepaald volgens § 5.6.3.5.1, (-).

In afwezigheid van een systeem voor aanvullende ventilatie door het openen van ramen 's nachts, 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

Bepaal het gemiddelde luchtdebiet, tot stand gebracht door het openen van ramen 's nachts, $\dot{V}_{V,add\ w,night,cool,fct\ f,m}$, als volgt:

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

$c_{ow,night,j}$ een coëfficiënt die rekening houdt met de openingshoek van de ramen en met de vermindering van het doorlatende 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 de ramen van functioneel deel f die in rekening te brengen zijn voor aanvullende ventilatie door het openen van ramen 's nachts, bepaald in overeenstemming met door de minister vastgelegde regels, in m^2 .

5.6.4 Reductiefactor als gevolg van voorverwarming

De reductiefactor als gevolg van voorverwarming van een functioneel deel f , r_{preh} , is gelijk aan de reductiefactor voor voorverwarming van energiesector i waarvan dit deel uitmaakt, die op zijn beurt gelijk is aan de reductiefactor voor voorverwarming van de ventilatiezone z waarvan energiesector i deel uitmaakt:

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

Bepaal de reductiefactor voor voorverwarming van ventilatiezone z door middel van een warmteterugwinapparaat op de hieronder beschreven wijze. Voorverwarming via doorgang van een aangrenzende onverwarmde ruimte en/of van een ondergronds aanvoerkanaal dient behandeld te worden volgens de door de minister vastgelegde regels of, bij gebrek daaraan, op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag

Als er geen voorverwarming plaatsvindt, is de waarde voor r_{preh} in elk geval gelijk aan 1.

Warmtepompen voor ruimteverwarming die de afgevoerde lucht als warmtebron gebruiken, worden niet in deze bijlage behandeld, maar in § 10.2.3.3 van bijlage A.1 bij dit besluit.

Warmteterugwinapparaat in geval van dubbelstrooms mechanische toe- en afvoerventilatie

In een ventilatiezone z met dubbelstrooms mechanische toe- en afvoerventilatie is het mogelijk de toevoer van buitenlucht in min of meerdere mate voor te verwarmen met behulp van 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 is het mogelijk dat niet alle luchttoevoeren voorverwarmd worden. Omgekeerd is het mogelijk dat de mechanische afvoer naar buiten via meer dan één luchtuitlaat gebeurt en kan het voorkomen dat op sommige van deze luchtstromen geen warmteterugwinning plaatsvindt. Indien het totale mechanische toevoerdebiet verschilt van het totale mechanische afvoerdebiet in ventilatiezone z , zal er

noodzakelijkerwijs een ongecontroleerde extra luchtstroom (naar binnen of naar buiten) doorheen de gebouwschil optreden⁴.

Ventilatoren met automatische debietregeling hebben een gunstige invloed op de reductiefactor voor voorverwarming omdat de debietbalans behouden kan worden, ook wanneer de werksomstandigheden veranderen (vervuiling van filters, enz.). Automatische debietregeling is een producteigenschap die vastgesteld wordt voor alle ventilatoren van de ventilatorgroep 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 volledige debiet- en drukbereik van de ventilator.

De reductiefactor voor ruimteverwarming als gevolg van de voorverwarming van de buitenluchttoevoer in een ventilatiezone z via warmteterugwinning moet bepaald worden aan de hand van de volgende formule:

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

Eq. 45

waarin:

$e_{\text{heat,hr,p}}$

een dimensieloze factor die de mate van warmteterugwinning op plaats p aangeeft, bepaald als volgt:

- indien de buitenlucht p niet voorverwarmd wordt, geldt $e_{\text{heat,hr,p}} = 0$;
- indien de buitenlucht p wel voorverwarmd wordt met behulp van een warmteterugwinapparaat, geldt: $e_{\text{heat,hr,p}} = r_p \cdot \eta_{\text{test,p}}$

Bepaal de factor r_p op de hieronder beschreven wijze. 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 op voorwaarde dat zowel $\dot{V}_{\text{in,p}}$ als $\dot{V}_{\text{out,p}}$ niet groter is dan het tijdens de proef gemeten volumedebiet, zoals gedefinieerd in bijlage G van bijlage A.1 bij dit besluit;

$\dot{V}_{\text{in,p}}$

het ingaande luchtdebiet op plaats p, in m³/h, bepaald op de hieronder beschreven wijze;

$\dot{V}_{\text{out,p}}$

het uitgaande luchtdebiet op plaats p, in m³/h, bepaald op de hieronder beschreven wijze.

Er moet gesommeerd worden over alle plaatsen p in ventilatiezone z waar mechanische buitenluchttoevoer en/of mechanische afvoer naar buiten plaatsvindt.

⁴ Eenvoudigheidshalve wordt de mogelijke interactie tussen de in-/exfiltratieterm en de term voor bewuste ventilatie net als in § 5.6 conventioneel buiten beschouwing gelaten.

Bepaal het ingaande buitenluchtdebiet op plaats p als volgt:

- als de ventilatorgroep die het ingaande en het uitgaande debiet op plaats p levert, uitgerust is met een automatische debietregeling zoals hierboven gedefinieerd, dan geldt:

Eq. 46 $\dot{V}_{in,p} = \dot{V}_{supply,setpoint,nom,p}$

waarbij de instelwaarde in beschouwing genomen wordt van het ingaande debiet op plaats p in de nominale ventilatorstand voor hygiënische ventilatie, in m³/h, afgerond op de eenheid;

- in alle andere gevallen geldt:

Eq. 47 $\dot{V}_{in,p} = \dot{V}_{supply,design,p}$

waarbij het ontwerpdebiet in beschouwing genomen wordt van de op plaats p ingaande buitenlucht voor hygiënische ventilatie, in m³/h, afgerond op de eenheid.

Bepaal het luchtafvoerdebiet naar buiten op plaats p als volgt:

- als de ventilatorgroep die het ingaande en het uitgaande debiet op plaats p levert, uitgerust is met een automatische debietregeling zoals hierboven gedefinieerd, dan geldt:

Eq. 48 $\dot{V}_{out,p} = \dot{V}_{extr,setpoint,nom,p}$

waarbij de instelwaarde van het uitgaande debiet in beschouwing genomen wordt in de nominale ventilatorstand voor hygiënische ventilatie, in m³/h, afgerond op de eenheid;

- in alle andere gevallen geldt:

Eq. 49 $\dot{V}_{out,p} = \dot{V}_{extr,design,p}$

waarbij het ontwerpdebiet in beschouwing genomen wordt van de op plaats p naar buiten gaande lucht voor hygiënische ventilatie, in m³/h, afgerond op de eenheid.

Bepaal r_p als volgt in het geval dat er warmteterugwinning is op plaats p:

- als de ventilatorgroep die het ingaande en het uitgaande debiet op plaats p levert, uitgerust is met een automatische debietregeling zoals hierboven gedefinieerd, dan geldt:

$$r_p = 0,95$$

- voor alle andere gevallen geldt:

$$r_p = 0,85$$

Bepaal de voor de koelberekeningen te hanteren reductiefactor als volgt:

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

Eq. 50

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 wijze volledig gedeactiveerd kan worden (bv. door een roterend warmtewiel stil te zetten), 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 wijze volledig gedeactiveerd 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 koelberekeningen, respectievelijk $f_{\text{vent,heat,fcf}}$ en $f_{\text{vent,cool,fcf}}$, worden per functie ontleend aan Tabel [7].

Tabel [7] : Conventionele tijdsfracties $f_{\text{vent,heat,fcf}}$ en $f_{\text{vent,cool,fcf}}$, per functie

Functies		$f_{\text{vent,heat,fcf}}$	$f_{\text{vent,cool,fcf}}$	
			Natuurlijk ventilatie systeem	Mechanisch ventilatie systeem
Bewoning		1,00	1,00	Egal à $f_{\text{vent,heat,fcf}}$
Kantoor		0,30		
Onderwijs		0,30		
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	1,00		
	Nachtelijke bezetting nee	0,30		
	Operatieblok	1,00		
Samenkomst	Hoog gebruik	0,54		

	Laag gebruik	0,54		
	Cafetaria / Eetzaal	0,10		
Keuken		0,36		
Handel / Diensten		0,43		
	Sporthal / Gymnasium	0,50		
Sportinstallaties	Fitness / Dans	0,50		
	Sauna / Zwembad	0,50		
Technische lokalen		1,00		
Gemeenschappelijk		Zoals onderaan bepaald		
Overig		0,30		
Niet gekend		0,54		

Voor de functie “Gemeenschappelijk”: als een functioneel deel met die functie verschillende functionele delen bedient, zijn de waarden van de parameters $f_{\text{vent,heat,fct f}}$ en $f_{\text{vent,cool,fct f}}$ gelijk aan de hoogste waarden in de bediende functionele delen.

Zijn er meerdere functionele delen met verschillende functies in dezelfde ventilatiezone aanwezig, dan zijn de waarden van de parameters $f_{\text{vent,heat,fct f}}$ en $f_{\text{vent,cool,fct f}}$ identiek voor alle functionele delen f die tot de betreffende ventilatiezone behoren, en gelijk aan de waarden van functioneel deel f waarvoor de waarden $f_{\text{vent,heat,fct f}}$ en $f_{\text{vent,cool,fct f}}$ het hoogst zijn.

5.7 Interne warmteproductie

De in beschouwing genomen interne warmtebronnen zijn personen, verlichting, ventilatoren en overige apparatuur. Bepaal de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f voor de verwarmings- en koelberekeningen als volgt:

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

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

waarin:

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

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

waarin:

$Q_{i,heat,fct\ f,m}$	de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in MJ;
$Q_{i,cool,fct\ f,m}$	de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, in MJ;
$\Phi_{i,heat,fct\ f,m}$	de gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie in functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in W;
$\Phi_{i,cool,fct\ f,m}$	de gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie in functioneel deel f voor de koelberekeningen, in W;
$q_{i,pers,fct\ f}$	de gemiddelde specifieke interne warmteproductie door personen in functioneel deel f, ontleend aan Tableau [8], in W/persoon;
$f_{real,fct\ f}$	de conventioneel vastgelegde verhouding tussen de gemiddelde reële bezetting tijdens de gebruiksuren en de maximale ontwerpbezetting van functioneel deel f, ontleend aan Tableau [8], (-);
$f_{pres,fct\ f}$	de conventionele tijdsfractie dat er personen in het gebouw aanwezig zijn, bepaald voor functioneel deel f en ontleend aan Tabel [2], (-);
$n_{design,fct\ f}$	het aantal personen in functioneel deel f overeenkomend met de maximale bezetting waarvoor de ventilatiesystemen ontworpen zijn, (-);
$q_{i,app,fct\ f}$	de gemiddelde specifieke interne warmteproductie in functioneel deel f als gevolg van apparatuur, ontleend aan Tableau [8], in W/m ² ;
$A_{f,fct\ f}$	de gebruiksoppervlakte van betreffend functioneel deel f, in m ² ;
$r_{light,fct\ f}$	een reductiefactor voor functioneel deel f waarvan de waarde gelijk is aan: <ul style="list-style-type: none"> - 0,3 indien het energieverbruik voor verlichting van functioneel deel f bepaald wordt volgens § 9.2 (forfaitaire methode), - 0,5 indien er afzuiging is voor verlichtingsarmaturen die in betreffend functioneel deel f minstens 70% van het totale opgenomen vermogen vertegenwoordigen, - 1,0 in de andere gevallen;
$W_{light,fct\ f,m}$	de maandelijkse interne warmteproductie door verlichting in betreffend functioneel deel f, bepaald volgens § 9.2.2 of § 9.3.2, in kWh;
$r_{fans,heat,fct\ f}\ r_{fans,cool,fct\ f}$	een reductiefactor voor verwarming respectievelijk koeling, waarvan de waarde gelijk is aan: <ul style="list-style-type: none"> - 0 indien alleen mechanische afzuiging plaatsvindt, - 0,6 indien dubbelstrooms mechanische ventilatie plaatsvindt, - 0,8 indien recirculatie of warmteterugwinning plaatsvindt, - 0,3 indien mechanisch lucht toegevoerd wordt en het ventilatorvermogen bepaald wordt volgens § 8.1.3 (forfaitaire methode), - 0,5 in de andere gevallen;
$W_{fans,fct\ f,m}$	de interne warmteproductie door ventilatoren in betreffend functioneel deel f, bepaald volgens § 8.1, in kWh;
t_m	de duur van de maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

Tableau [8] : Production de chaleur interne résultant des personnes et des appareils et fraction d'occupation réelle, par fonction

Functies		Production de chaleur interne due aux personnes $q_{i,pers,fct f}$ (W/pers)	Production de chaleur interne due aux appareils $q_{i,app,fct f}$ (W/m ²)	Fraction d'occupation réelle $f_{real,fct f}$, (-)
Bewoning		100	2	0,21
Kantoor		100	3	0,30
Onderwijs		100	1	0,50
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	100	4	0,80
	Nachtelijke bezetting nee	100	3	0,50
	Operatieblok	100	4	0,20
Samenkomst	Hoog gebruik	100	2	0,30
	Laag gebruik	100	1	0,30
	Cafetaria / Eetzaal	100	2	0,15
Keuken		100	5	0,80
Handel / Diensten		100	3	0,30
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	300	1	0,30
	Fitness / Dans	300	1	0,30
	Sauna / Zwembad	300	1	0,30
Technische lokalen		100	5	0,05
Gemeenschappelijk		100	1	0,15
Overig		100	3	0,30
Niet gekend		100	2	0,30

5.8 Zonnewarmtewinsten

Bepaal de maandelijkse zonnewarmtewinsten per functioneel deel voor verwarmingsberekeningen $Q_{s,heat,fct f,m}$ en koelberekeningen $Q_{s,cool,fct f,m}$ volgens § 7.10 van bijlage A.1 bij dit besluit, en houd er rekening mee dat de energiebalans voor functioneel deel f wordt bepaald en niet voor energiesector i. Daarbij wordt gesommeerd over alle transparante scheidingsconstructies, ongeventileerde passieve zonne-energiesystemen en aangrenzende onverwarmde ruimten van functioneel deel f.

In afwijking van bijlage A.1 bij dit besluit wordt de maandelijkse gebruiksfactor $a_{C,m,j}$ van mobiele zonnepanelen bepaald volgens Tableau [9]. Deze tabel verwijst naar de tabellen C1 en C3 uit bijlage C van bijlage A.1 bij dit besluit:

**Tableau [9] : Facteur d'utilisation mensuel $a_{c,m,j}$,
en fonction du type de calcul**

Commande	Chauffage	Refroidissement
Manuelle	Tables C1	MAX(0 ; Tables C1 – 0,1)
Automatique	Tables C1	MAX(0 ; Tables C3 – 0,1)
Automatique + weekend ⁽¹⁾	Tables C1	Tables C3
⁽¹⁾ Pour les cas où les protections solaires restent en fonctionnement toute la journée pendant le WE.		

Indien een transparante scheidingsconstructie uitgerust is met meerdere mobiele zonneweringssystemen (bv. binnen- en buitenzonnewering), dient men voor de verwarmingsberekeningen het systeem met de hoogste F_C -waarde en voor de koelberekeningen het systeem met de laagste F_C -waarde in beschouwing te nemen.

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 op basis van de specifieke thermische capaciteit per m² gebruiksoppervlakte van het functionele deel volgens § 5.9.2;
- hetzij op basis van een gedetailleerde berekening volgens § 5.9.3.

5.9.2 Effectieve thermische capaciteit op basis van de vloermassa

Bepaal de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, $C_{fct f}$, in kJ/K, op basis van de vloermassa, als volgt:

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

Eq. 58

waarin:

- $C_{fct f}$ de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, in kJ/K;
- $D_{fct f,j}$ de specifieke effectieve thermische capaciteit van deel j van functioneel deel f, ontleend aan Tableau [10], in kJ/(m².K), waarbij de standaardwaarde gelijk is aan 55 kJ/(m².K);
- $A_{f,fct f,j}$ de gebruiksoppervlakte van deel j van functioneel deel f, in m².

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

**Tableau [10] : Capacité thermique effective spécifique $D_{fct\ f,j}$
par unité de surface d'utilisation, en kJ/(m².K)**

Masse minimum de la structure de plafond et du plancher par unité de surface d'utilisation (kg/m²)	Faux plafond fermé <u>et</u> plancher surélevé	Faux plafond fermé <u>ou</u> plancher surélevé	Pas de faux plafond fermé ni de plancher surélevé
Moins de 100	55	55	55
100 à 400	55	110	180
Plus de 400	55	180	360

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

5.9.3 Effectieve thermische capaciteit op basis van een gedetailleerde berekening

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

Eq. 59

$$C_{fct\ f} = \sum_k \rho_k \cdot c_k \cdot d_k \cdot A_k$$

(kJ/K)

waarin:

- $C_{fct\ f}$
- de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, in kJ/K;
- ρ_k
- de volumieke massa van constructiedeel k, in kg/m³;
- c_k
- de soortelijke warmte van constructiedeel k, in kJ/kg.K;
- d_k
- de werkzame dikte van constructiedeel k, in m, bepaald als de dikte van het constructiedeel voor zover de warmteweerstand van het constructiedeel, gerekend loodrecht vanaf het binnenoppervlak, minder dan 0,25 m².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 15% van de plafondoppervlakte open is, de weerstand van de vrijhangende plafondconstructie buiten beschouwing mag blijven;
- A_k
- de oppervlakte van constructiedeel k, in m².

Er moet gesommeerd worden over alle constructiedelen k die in functioneel deel f liggen of die functioneel deel f omhullen, met uitzondering van niet-dragende wanden.

Bepaal de specifieke effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, $D_{fct f}$, door de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f te delen door de totale gebruiksoppervlakte van functioneel deel f:

$$D_{fct f} = \frac{C_{fct f}}{\sum_j A_{f,fct f,j}} \quad (\text{kJ}/(\text{m}^2\text{K}))$$

Eq. 390

waarin:

$D_{fct f}$ de specifieke effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, in $\text{kJ}/(\text{m}^2\text{K})$;

$C_{fct f}$ de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, in kJ/K ;

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

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

5.10 Maandelijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater

Gebruik voor de berekeningsmethode rechtstreeks de totale jaarlijkse netto-energiebehoefte van elk aanwezig tappunt voor warm water in elk functioneel deel (uitgedrukt in MJ). Bereken de maandelijkse netto-energiebehoefte per tappunt voor warm water door de wegingsfractie t_m/t_a toe te passen op de jaarlijkse behoefte. De maandelijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater wordt hieronder bepaald door onderscheid te maken tussen de netto-energiebehoefte voor douches en/of baden i, keukenaanrechten j en voor elk ander tappunt k voor warm water:

- Voor een douche of bad i:

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

Eq. 60

- Voor een keukenaanrecht j (voor zover dit deel uitmaakt van een keukenruimte waar maaltijden bereid worden):

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

Eq. 61

- Voor een ander tappunt k voor warm water:

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

Eq. 62

waarin:

Belgisch Staatsblad d.d. 18-09-2025
http://www.emis.vito.be



$Q_{\text{water,bath } i,\text{net},m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad i , in MJ;
$Q_{\text{water,sink } j,\text{net},m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht j , in MJ;
$Q_{\text{water,other } k,\text{net},m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van ander tappunt k voor warm water, in MJ;
$f_{\text{water,bath } i,\text{net}}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar douche of bad i door warmteterugwinning uit de afloop, te berekenen volgens door de minister vastgelegde regels, (-);
$f_{\text{water,sink } j,\text{net}}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar keukenaanrecht j door warmteterugwinning uit de afloop, te berekenen volgens door de minister vastgelegde regels, (-);
$f_{\text{water,other } k,\text{net}}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar tappunt k voor warm door warmteterugwinning uit de afloop, te berekenen volgens door de minister vastgelegde 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 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 functioneel deel f , zoals hieronder bepaald, (-);
$f_{\text{other } k,\text{fct } f}$	het aandeel van een ander tappunt k voor warm tapwater van functioneel deel f in de totale netto-energiebehoefte voor warm tapwater van alle tappunten voor warm water van 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 , zoals bepaald in § 5.10.1, in MJ;
$Q_{\text{water,sink,net,fct } f,a}$	de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van alle keukenaanrechten j van functioneel deel f , zoals bepaald in § 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 water van functioneel deel f , zoals bepaald in § 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, zijnde de som van de 12 waarden t_m uit Tabel [1], meer bepaald 31,536 Ms.

Specifiek kenmerk voor de functie “Onderwijs”: de maandelijkse 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.

Bepaal het aandeel van de verschillende types tappunten voor warm water per functioneel deel als volgt:

Eq. 63

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

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

waarin:

$n_{\text{bath}, \text{fct } f}$ het totale aantal douches en/of baden in functioneel deel f, (-);
 $n_{\text{sink}, \text{fct } f}$ het totale aantal keukenaanrechten in functioneel deel f, (-);
 $n_{\text{other}, \text{fct } f}$ het totale aantal andere tappunten voor warm water in functioneel deel f, niet zijnde douches en/of baden, en keukenaanrechten, (-).

5.10.1 Jaarlijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van douches en/of baden

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

Tableau [11] : Besoins annuels nets pour l'eau chaude sanitaire et nombre de jours d'occupation, par fonction

Functies		$Q_{\text{water}, \text{bath}, \text{net}, \text{fct } f, a}$ (MJ)	$n_{\text{day}, \text{fct } f}$ (-)
Bewoning		$1604,59 \cdot n_{\text{design}, \text{rooms}}$	365
Kantoor		$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	260
Onderwijs		$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	220
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	$962,75 \cdot n_{\text{design}, \text{rooms}}$	365
	Nachtelijke bezetting nee	$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	260
	Operatieblok	$7870,00 \cdot n_{\text{bath}}$	365
Samenkomst	Hoog gebruik	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
	Laag gebruik	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
	Cafetaria / Eetzaal	$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	260
Keuken		$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
Handel / Diensten		$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
	Fitness / Dans	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
	Sauna / Zwembad	$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312
Technische lokalen		$7870,00 \cdot n_{\text{bath}}$	365
Gemeenschappelijk		$21,56 \cdot \max(n_{\text{day}, \text{fct } f}) \cdot n_{\text{bath}}$	-
Overig		$5606,00 \cdot n_{\text{bath}}$	260
Niet gekend		$6727,00 \cdot n_{\text{bath}}$	312

waarin:

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

Voor de functie “Gemeenschappelijk”: de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van alle douches en baden van een functioneel deel met de functie “Gemeenschappelijk” hangt af van de maximale bezettingsduur van de functionele delen die door dit deel bediend worden. Bepaal deze maximale bezettingsduur door het maximum te nemen van $n_{\text{day,fct } f}$ van alle bediende functionele delen.

5.10.2 Jaarlijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrechten

In aanwezigheid van een ruimte van het type “keuken”, waar maaltijden bereid worden en die een of meer keukenaanrechten (met warm tapwater) bevatten, moet voor het functionele deel waartoe deze keukenruimte behoort de totale jaarlijkse extra netto-energiebehoefte in beschouwing genomen worden voor warm tapwater dat nodig is om maaltijden in die keukenruimte te bereiden.

Als die keukenruimte slechts één functioneel deel f bedient, bereken dan voor deze keuken de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater nodig voor de bereiding van maaltijden als volgt:

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

waarin:

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

Als die keukenruimte meerdere functionele delen bedient, bereken dan de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater nodig voor de bereiding van maaltijden in deze keuken naar rata van de totale gebruiksoppervlaktes van de bediende functionele delen:

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

waarin:

$A_{f, \text{fct } f}$	de totale gebruiksoppervlakte van het bediende functionele deel f , in m^2 ;
n_{meal}	het aantal bereide maaltijden per dienst, zoals hieronder bepaald, (-);
$n_{\text{serv, fct } f}$	het aantal diensten per dag, voor elk bediend functioneel deel, ontleend aan Tableau [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 bediend functioneel deel, ontleend aan Tableau [12], in MJ.

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

Aantal bereide maaltijden per dienst

De parameter n_{meal} hangt af van de gebruiksoppervlakte van de ruimten die nodig zijn voor de bereiding van de maaltijden:

Eq. 66

Indien $A_{f, \text{sink}} \leq 200 \text{ m}^2$:	$n_{\text{meal}} = \frac{A_{f, \text{sink}}}{1,85}$	(-)
Indien $200 \text{ m}^2 < A_{f, \text{sink}} \leq 450 \text{ m}^2$:	$n_{\text{meal}} = \frac{A_{f, \text{sink}}}{1,75}$	(-)
Indien $A_{f, \text{sink}} > 450 \text{ m}^2$:	$n_{\text{meal}} = \frac{A_{f, \text{sink}}}{1,55}$	(-)

waarin:

$A_{f, \text{sink}}$	de gebruiksoppervlakte van de ruimten die nodig zijn voor de bereiding van maaltijden, in m^2 ;
n_{meal}	het aantal bereide maaltijden per dienst, (-).

Neem voor de bepaling van deze gebruiksoppervlakte alle ruimten in beschouwing die nodig zijn voor de bereiding van maaltijden (voor zover aanwezig in het gebouw) en minstens de volgende ruimten: de keuken, plaats van vertrek van de maaltijden, ruimte voor opslag van gekoelde en ongekoelde producten en voor opslag/beheer van afval.

Tableau [12] : Nombre de services assurés par jour et besoins annuels nets pour l'eau chaude sanitaire des évier de Keuken par repas, par fonction desservie

Functies		$n_{serv, fct f}$	$Q_{water, sink, net, fct f, meal}$ (MJ)
Bewoning		1	761,85
Kantoor		1	544,18
Onderwijs		1	544,18
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	2	761,85
	Nachtelijke bezetting nee	1	544,18
	Operatieblok	-	0,00
Samenkomst	Hoog gebruik	2	653,02
	Laag gebruik	2	653,02
	Cafetaria / Eetzaal	1	544,18
Keuken		Pas d'application	
Handel / Diensten		1	653,02
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	2	653,02
	Fitness / Dans	2	653,02
	Sauna / Zwembad	2	653,02
Technische lokalen		-	0,00
Gemeenschappelijk		-	0,00
Overig		1	544,18
Niet gekend		1	544,18

5.10.3 Jaarlijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van andere tappunten voor warm water (anders dan douches en/of baden en keukenaanrechten)

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

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

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

Tableau [13] : Besoins annuels nets pour l'eau chaude sanitaire de tous les Overigs points de puisage d'eau chaude, par fonction

Functies		$Q_{\text{water,net,other,fct f,a}}$ (MJ)
Bewoning		$1069,73 \cdot n_{\text{design,rooms}}$
Kantoor		$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Onderwijs		$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	$1444,13 \cdot n_{\text{design,rooms}}$
	Nachtelijke bezetting nee	$54,58 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
	Operatieblok	$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Samenkomst	Hoog gebruik	$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
	Laag gebruik	$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
	Cafetaria / Eetzaal	$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Keuken		$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Handel / Diensten		$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
	Fitness / Dans	$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
	Sauna / Zwembad	$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Technische lokalen		$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Gemeenschappelijk		$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Overig		$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$
Niet gekend		$5 \cdot A_{f,\text{fct f}}$

waarin:

$Q_{\text{water,net,other,fct f,a}}$

de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van alle andere tappunten voor warm water van functioneel deel f, in MJ;

$n_{\text{design,rooms}}$

het totale aantal personen in de ruimten van het type “kamer” van functioneel deel f, overeenkomend met de maximale bezetting waarvoor de ventilatiesystemen ontworpen zijn, (-);

$A_{f,\text{fct f}}$

de totale gebruiksoppervlakte van functioneel deel f, in m².

5.11 Maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging

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

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

Eq. 67

waarin:

$Q_{\text{hum,net,j,m}}$

de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van een toestel j , in MJ;

r_{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: $r_{\text{hum}} = 0,4$;
- zo niet: $r_{\text{hum}} = 1,0$;

$X_{\text{h,fct f,m}}$

de maandelijkse hoeveelheid toe te voeren vocht per eenheid toevoerluchtdebiet voor functioneel deel f , in kg.h/m^3 , ontleend aan

Tableau [14];

$\dot{V}_{\text{supply},j,\text{fct } f,\text{design}}$

het ontwerpdebiet van via bevochtigingstoestel j binnenkomende buitenlucht voor functioneel deel f, in m³/h, afgerond op de eenheid.

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

Opmerkingen:

- Een roterende warmtewisselaar (warmtewiel) waarop een vochtabsorberende laag aangebracht is, kan als voorziening voor vochtterugwinning aangemerkt worden.
- Recirculatie wordt in het kader van deze paragraaf niet als vochtterugwinning beschouwd. Het effect van recirculatie is reeds bij het toe te passen luchtdebiet in rekening gebracht.

Tableau [14] : Valeurs mensuelles de la quantité d'humidité à amener par unité de débit d'air
 $X_{h,fet\ f,m}$, par fonction, en kg.h/m³

Functies		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembr	Octobre	Novembre	Décembre
Bewoning		0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
Kantoor		0,3 8	0,3 7	0,2 3	0,0 8	0,0 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 2	0,2 5	0,3 6
Onderwijs		0,3 8	0,3 7	0,2 3	0,0 8	0,0 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 2	0,2 5	0,3 6
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	0,3 8	0,3 7	0,2 3	0,0 8	0,0 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 2	0,2 5	0,3 6
	Nachtelijke bezetting nee	0,3 8	0,3 7	0,2 3	0,0 8	0,0 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 2	0,2 5	0,3 6
	Operatieblok	0,3 8	0,3 7	0,2 3	0,0 8	0,0 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 2	0,2 5	0,3 6
Samenkomst	Occ. importante	0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
	Laag gebruik	0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
	Cafeteria / Eetzaal	0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
Keuken		0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
Handel / Diensten		0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
	Fitness / Dans	0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
	Sauna / Zwembad	0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
Technische lokalen		0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0
Gemeenschappelijk		0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4
Overig		0,3 8	0,3 7	0,2 3	0,0 8	0,0 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 2	0,2 5	0,3 6
Niet gekend		0,1 5	0,1 5	0,0 9	0,0 3	0,0 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 1	0,1 0	0,1 4

6 Bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming, ruimtekoeling en warm tapwater

6.1 Principe

Installaties voor ruimteverwarming en ruimtekoeling kunnen snel vrij complex worden. Daarom worden de installaties in dit hoofdstuk op schematische wijze uit energetisch oogpunt beoordeeld. Het systeemrendement is een maat voor de energieverstopping die optreedt door het tegelijk verwarmen en koelen in een energiesector en de optredende energieverliezen door warmte- en koudetransport binnen een energiesector. Er wordt gerekend met constante, jaargemiddelde waarden.

De installaties voor warm tapwater bestaan uit:

- een warmteopwekkingsinstallatie. Men onderscheidt twee types: installaties voor de ogenblikkelijke bereiding van warm tapwater (doorstroomtoestellen) en installaties met warmteopslag (warmwatervoorraadtoestellen). In beide gevallen kan de warmteopwekker die instaat voor ruimteverwarming ook de warmte voor de bereiding van warm tapwater leveren, ofwel wordt de warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater door afzonderlijke installaties opgewekt;
- een verdeelsysteem. Als dit systeem grote afstanden moet overbruggen, wordt vaak gekozen voor het gebruik van een circulatieleiding.

De bruto-energiebehoefte voor warm tapwater omvat de netto-energiebehoefte voor warm tapwater en alle verliezen die bij de verdeling ervan optreden. Deze verliezen worden via het systeemrendement ingerekend. Indien meer dan één warmteopwekkingsinstallatie voor de bereiding van warm tapwater instaat, wordt elke installatie gekoppeld aan de tappunten voor warm water die ze bedient.

De bruto-energiebehoefte in energiesectoren die bediend worden door een “combilus”, wordt bepaald volgens door de minister vastgelegde nadere specificaties.

6.2 Bepaling van de bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling

De bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling per maand en per energiesector wordt gegeven door:

$$Q_{\text{heat,gross,seci,m}} = \frac{Q_{\text{heat,net,seci,m}}}{\eta_{\text{sys,heat}}} \quad (\text{MJ})$$

Eq. 68

en:

$$Q_{\text{cool,gross,seci,m}} = \frac{a_{\text{lat,cool}} \cdot Q_{\text{cool,net,seci,m}}}{\eta_{\text{sys,cool}}} \quad (\text{MJ})$$

Eq. 303

waarin:

$Q_{\text{heat,gross,seci,m}}$

de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, in MJ;

$Q_{\text{heat,net,seci,m}}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming (rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen), van energiesector i, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$\eta_{\text{sys,heat}}$	het systeemrendement voor ruimteverwarming, bepaald volgens § 6.3, (-);
$Q_{\text{cool,gross,seci,m}}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 5.1, in MJ;
$a_{\text{lat,cool}}$	een forfaitaire toeslagfactor om de latente warmte in rekening te brengen die vrijkomt bij het optreden van oppervlaktecondensatie op de koeleenheden of bij ontvochtiging van de toevoerlucht, gelijk aan 1,1 als de gemiddelde temperatuur van het warmteoverdrachtsmedium in de koeleenheid bij nominale werking kleiner is dan 15 °C of als de toevoerlucht actief gekoeld wordt, en gelijk aan 1,0 in andere gevallen, (-);
$Q_{\text{cool,net,seci,m}}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 5.4, in MJ;
$\eta_{\text{sys,cool}}$	het systeemrendement voor ruimtekoeling, bepaald volgens § 6.3, (-).

6.3 Systeemrendement voor ruimteverwarming en ruimtekoeling

Bepaal voor alle systemen als volgt het systeemrendement voor ruimteverwarming en ruimtekoeling, $\eta_{\text{sys,heat}}$ en $\eta_{\text{sys,cool}}$, op basis van een vernietigingsfactor en van de verhouding van de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor respectievelijk ruimteverwarming en ruimtekoeling tot de som van de netto-energiebehoeften voor ruimtekoeling en ruimteverwarming:

$$\text{Eq. 70} \quad \eta_{\text{sys,heat}} = \frac{1.0}{1.0 + a_{\text{heat}} + f_{\text{annih}}/f_{\text{heat,net}}} \quad (-)$$

en:

$$\text{Eq. 71} \quad \eta_{\text{sys,cool}} = \frac{1.0}{1.0 + a_{\text{cool}} + f_{\text{annih}}/f_{\text{cool,net}}} \quad (-)$$

waarin:

a_{heat}	de term voor de leidingverliezen, de kanaalverliezen en de regeling van het verdeelsysteem voor ruimteverwarming, zoals hieronder vastgelegd, (-);
f_{annih}	de vernietigingsfactor van de energie die voortvloeit uit gelijktijdig verwarmen en koelen, zoals hieronder vastgelegd, (-);
$f_{\text{heat,net}}$	de fractie van de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming ten opzichte van de totale netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling, bepaald volgens § 6.4;
a_{cool}	de term voor de leidingverliezen, de kanaalverliezen en de regeling van het verdeelsysteem voor ruimtekoeling, zoals hieronder vastgelegd, (-);
$f_{\text{cool,net}}$	de fractie van de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling ten opzichte van de totale netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling, bepaald volgens § 6.4.

Voor systemen waarbij de vereiste luchtinblaastemperatuur verkregen wordt door een verwarmde en een gekoelde luchtstroom te mengen, geldt:

- $f_{\text{annih}} = 0,4$;
- $a_{\text{heat}} = 0$;
- $a_{\text{cool}} = 0$.

Ontleen voor alle andere systemen de factoren f_{annih} , a_{heat} en a_{cool} aan Tableau [15] en Tableau [16].

Tableau [15] : Facteurs d'annihilation, f_{annih} , et pertes de distribution, a_{heat} et a_{cool} , pour le chauffage et pour le refroidissement

		Chauffage	
		Production locale	Production centrale
Refroidissement	Production locale	$f_{\text{annih}} = 0$ $a_{\text{heat}} = 0$ $a_{\text{cool}} = 0$	Tableau [16] ligne 1 ou 5
	Production centrale	$f_{\text{annih}} = 0$ $a_{\text{heat}} = 0$ $a_{\text{cool}} = 0$	Tableau [16] ligne 2,3,4,6,7,8
	Absent	$f_{\text{annih}} = 0$ $a_{\text{heat}} = 0$ $a_{\text{cool}} = 0$	Tableau [16] ligne 1 ou 5

Tableau [16] : Facteurs d'annihilation, f_{annih} , et pertes de distribution, a_{heat} et a_{cool} , en cas de production centrale, respectivement pour le chauffage et pour le refroidissement

Numéro du système	Transport de chaleur par	Transport de froid par	Régulation chauffage et refroidissement par espace	Facteur d'annihilation f_{annih}	Facteur de pondération déperditions conduites et gaines	
					Chauffage a_{heat}	Refroidissement a_{cool}
1	eau ou eau et air	N.A.°	oui	0,00	0,08	0,00
2			non	0,00	0,25	0,00
3		eau	oui	0,04	0,13	0,06
4			non	0,00	0,13	0,06
5		air	oui	0,00	0,25	0,06
6	air	eau et air	oui	0,04	0,13	0,07
7		N.A.°	oui	0,00	0,04	0,00
			non	0,00	0,34	0,00
		eau	oui	0,10	0,09	0,06
		air	oui	0,00	0,04	0,01

		non	0,00	0,39	0,01
8	eau et air	oui	0,10	0,09	0,07

° N.v.t.: niet van toepassing

Indien voor de systemen van tabel [16] vloeibaar koelmiddel in plaats van water als warmteoverdrachtsmedium toegepast wordt, corrigeer dan de getalswaarden uit tabel [16] als volgt:

- de waarde van a_{heat} wordt verminderd met 0,08;
- de waarde van a_{cool} wordt verminderd met 0,01.

“Regeling verwarming en koeling per ruimte” wil zeggen dat op ruimteniveau het debiet en/of de temperatuur van het aangevoerde warmteoverdrachtsmedium (of koelmedium) nageregeld wordt als functie van enerzijds de reële en anderzijds de gewenste ruimtetemperatuur.

Bij systemen met verschillende configuraties in de zomer en de winter moeten de vernietigingsfactoren toegepast worden die overeenkomen met het systeemnummer in de winter.

Voor systemen die niet onder de in dit hoofdstuk beschreven categorieën vallen, moet het systeemrendement voor ruimteverwarming en ruimtekoeling bepaald worden volgens de door de minister vastgelegde regels of, bij gebrek daaraan, op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

Opmerkingen:

1. Met “warmtetransport door water” wordt bedoeld dat er op ruimteniveau (na)verwarming plaatsvindt door radiatoren in de ruimte, verwarmingselementen in circulerende lucht (ventilatorluchtcoolers, inductieapparaten), een naverwarmingsbatterij in het luchttoevoerkanaal, of anderszins.

2. Met “warmtetransport door lucht” wordt bedoeld dat er in de centrale luchtbehandelingsinstallatie een voorziening (verwarmingsbatterij en/of warmteterugwinapparaat) aanwezig is om de toevoerlucht te verwarmen (bij mechanische ventilatie is dit vrijwel altijd het geval).

3. Met “koeltransport door water” wordt bedoeld dat er op ruimteniveau (na)koeling plaatsvindt door koelbatterijen in het luchttoevoerkanaal, koelbatterijen in circulerende lucht (ventilatorluchtcoolers of inductieapparaten met koelbatterij), watervoerende koelplafonds of anderszins. Luchtvoerende koelplafonds behoren niet tot deze categorie.

4. Met “koeltransport door lucht” wordt bedoeld dat er in een centrale luchtbehandelingsinstallatie een voorziening (koelbatterij) aanwezig is om de toevoerlucht te koelen en/of te ontvochtigen.

6.4 Fracties van de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling

6.4.1 Fractie van de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling

Bepaal voor de energiesector de verhouding tussen de *jaarlijkse* netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling en de som van de *jaarlijkse* netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling als volgt:

Eq. 72 $f_{\text{cool,net}} = 1 - f_{\text{heat,net}}$ (-)

waarin:

$f_{\text{cool,net}}$ de fractie van de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling ten opzichte van de totale netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling;

$f_{\text{heat,net}}$ de fractie van de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming ten opzichte van de totale netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling, bepaald volgens § 6.4.2.

6.4.2 Fractie van de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming

Bepaal voor de energiesector de verhouding tussen de *jaarlijkse* netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en de som van de *jaarlijkse* netto-energiebehoeften voor ruimteverwarming en ruimtekoeling als volgt:

Eq. 73
$$f_{\text{heat,net}} = \max\left(0, 1 ; \min\left(\frac{Q_{\text{heat,net,seci,a}}}{Q_{\text{heat,net,seci,a}} + Q_{\text{cool,net,seci,a}}} ; 0, 9\right)\right)$$
 (-)

waarin:

Eq. 74
$$Q_{\text{heat,net,seci,a}} = \sum_{m=1}^{12} Q_{\text{heat,net,seci,m}}$$
 (MJ)

en:

Eq. 75
$$Q_{\text{cool,net,seci,a}} = \sum_{m=1}^{12} Q_{\text{cool,net,seci,m}}$$
 (MJ)

waarin:

$f_{\text{heat,net}}$ de fractie van de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming ten opzichte van de totale jaarlijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en ruimtekoeling, (-);

$Q_{\text{heat,net,seci,a}}$ de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, in MJ;

$Q_{\text{cool,net,seci,a}}$ de jaarlijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, in MJ;

$Q_{\text{heat,net,seci,m}}$ de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming (rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen), van energiesector i, bepaald volgens § 5.1, in MJ;

$Q_{\text{cool,net,seci,m}}$ de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 5.4, in MJ.

6.5 Bepaling van de bruto-energiebehoefte voor warm tapwater

Voor douches en/of baden i (index “bath”) en keukenaanrechten j (index “sink”) gebeurt de omzetting van de netto-energiebehoefte voor warm tapwater naar de bruto-energiebehoefte voor warm tapwater

op soortgelijke wijze als in de methode die voor EPW-eenheden gebruikt wordt. Bijgevolg moet § 9.3 van bijlage A.1 bij dit besluit toegepast worden.

Voor de andere tappunten i voor warm water (index “other”) moet eveneens § 9.3 van bijlage A.1 bij dit besluit toegepast worden. Gebruik daarbij de formules die gelden voor keukenaanrechten (index “sink” in bijlage A.1 bij dit besluit) en bepaal de bijdrage van de tapleidingen voor warm water aan het systeemrendement als volgt:

Eq. 304

$$\eta_{\text{tubing,other } i} = \frac{20}{20 + l_{\text{tubing,other } i} / r_{\text{water,other } i, \text{net}}} \quad (-)$$

met:

$l_{\text{tubing,other } i}$ de lengte van de leidingen naar een ander tappunt i voor warm water, in m. Indien er geen circulatieleiding is, neem dan deze lengte gelijk aan de som van de kortste afstanden horizontaal en verticaal tussen de betreffende warmteopwekker voor warm tapwater en het vloermidden van de ruimte waarin het tappunt i voor warm water zich bevindt. Als alternatief mag ook de reële leidinglengte genomen worden. Indien er wel een circulatieleiding is, neem dan deze lengte gelijk aan de som van de kortste afstanden horizontaal en verticaal tussen het betreffende aftakpunt van de circulatieleiding en het vloermidden van de ruimte waarin het tappunt i voor warm water zich bevindt. Als alternatief mag ook de reële leidinglengte genomen worden;

$r_{\text{water,other } i, \text{net}}$ een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar het andere tappunt i voor warm water door warmteterugwinning uit de afloop, te bepalen volgens door de minister vastgelegde regels, (-).

Als standaardwaarde geldt: $l_{\text{tubing,other } i} = 20$ m.

7 Eindenergieverbruik voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, bevochtiging en warm tapwater

7.1 Principe

Het opwekkingsrendement in een energiesector wordt berekend door het opwekkingsrendement in beschouwing te nemen van de toestellen die de energiesector van warmte of koude voorzien. Er wordt altijd gerekend met maandgemiddelde waarden.

Bij een combinatie van verschillende soorten warmte- of koudeopwekkers wordt de brutobehoeftes conventioneel verdeeld tussen de preferente opwekker en de niet-preferente opwekker(s). Als er meer dan één type niet-preferente koudeopwekker is, wordt bij de behandeling van het niet-preferente aandeel alleen de koudeopwekker in beschouwing genomen met de laagste waarde voor de verhouding tussen de omrekenfactor naar primaire energie (f_p) en het opwekkingsrendement. Als er meer dan één type niet-preferente warmteopwekker is, bepaal dan voor elke niet-preferente warmteopwekker een niet-preferent aandeel volgens § 7.3.1.

Bepaal in voorkomend geval op analoge wijze het eindenergieverbruik voor bevochtiging.

Bij de uitbreiding van een gebouw kunnen zich volgende gevallen voordoen:

- indien er nieuwe warmte- en/of koudeopwekkers geplaatst worden die onafhankelijk van de bestaande toestellen werken, wordt de onderstaande procedure onverminderd toegepast;
- indien er nieuwe warmte- en/of koudeopwekkers geplaatst worden die in combinatie met de bestaande toestellen werken, dient de onderstaande procedure toegepast te worden, waarbij de bestaande toestellen buiten beschouwing blijven;
- indien geen bijkomende toestellen geplaatst worden, maar er enkel gebruik wordt gemaakt van bestaande toestellen, mag men naar keuze:
 - ofwel de onderstaande procedure op de bestaande toestellen toepassen indien alle benodigde informatie eenduidig beschikbaar is;
 - ofwel rekenen met volgende standaardwaarden:
 - $\eta_{\text{gen,heat}} = 0,77$ (ten opzichte van bovenste verbrandingswaarde), met stookolie als energiedrager,
 - $\eta_{\text{gen,cool}} = 2,2$, met elektriciteit als energiedrager.

7.2 Maandelijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming, ruimtekoeling en bevochtiging

7.2.1 Ruimteverwarming en bevochtiging

Indien meerdere warmteopwekkers een energiesector van warmte voorzien en deze toestellen niet allemaal hetzelfde opwekkingsrendement volgens § 7.5 hebben en/of niet allemaal dezelfde energiedrager gebruiken, dan wordt de bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming conventioneel verdeeld tussen de preferente en de niet-preferente warmteopwekkers op de hieronder beschreven wijze.

Dit principe geldt ook voor hybride warmtepompen (combinatie van warmtepomp en ketel) en voor warmtepompen met ingebouwde elektrische weerstandsverwarming, waarbij de warmtepomp en de

elektrische weerstandsverwarming als parallel geschakelde opwekkers beschouwd worden. Uitzondering: indien het opwekkingsrendement van een elektrische warmtepomp met ingebouwde elektrische weerstandsverwarming bepaald wordt volgens § 10.2.3.3.2 van bijlage A.1, is de invloed van de elektrische weerstand al in dit opwekkingsrendement begrepen en wordt het toestel toch als unieke opwekker beschouwd.

Dit formalisme wordt ook aangehouden indien er maar één warmteopwekker is, of indien alle warmteopwekkers volgens § 7.5 hetzelfde rendement hebben (en dezelfde energiedrager gebruiken). Deze (groep) warmteopwekker(s) vormt dan de preferente warmteopwekker en staat in voor 100% van de behoefte. De (niet-gedefinieerde) niet-preferente warmteopwekker krijgt 0% van de behoefte toegewezen.

Opmerking: meerdere elektrische weerstandsverwarmingstoestellen worden dus gezamenlijk als één afzonderlijke warmteopwekker beschouwd. Ook een groep identieke ketels wordt gezamenlijk als één warmteopwekker behandeld.

Voor bevochtigingsinstallaties geldt een analoge werkwijze.

Het eindenergieverbruik voor ruimteverwarming wordt per maand en per energiesector gegeven door:

- voor de preferente warmteopwekker(s):

$$\text{Eq. 407} \quad Q_{\text{heat,final,sec } i,m,\text{pref}} = \frac{f_{\text{heat,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,heat,sec } i,m}) \cdot Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}}{\eta_{\text{gen,heat,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

- voor de niet-preferente warmteopwekker(s) k:

$$\text{Eq. 408} \quad Q_{\text{heat,final,sec } i,m,\text{npref } k} = \frac{f_{\text{heat,m,npref } k} \cdot (1 - f_{\text{as,heat,sec } i,m}) \cdot Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}}{\eta_{\text{gen,heat,m,npref } k}} \quad (\text{MJ})$$

Het eindenergieverbruik voor bevochtiging wordt per maand en per bevochtigingstoestel gegeven door:

- voor de preferente warmteopwekker(s):

$$\text{Eq. 409} \quad Q_{\text{hum,final,j,m,pref}} = \frac{f_{\text{heat,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,hum,j,m}}) \cdot Q_{\text{hum,net,j,m}}}{\eta_{\text{gen,heat,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

- voor de niet-preferente warmteopwekker(s) k:

$$\text{Eq. 410} \quad Q_{\text{hum,final,j,m,npref } k} = \frac{f_{\text{heat,m,npref } k} \cdot (1 - f_{\text{as,hum,j,m}}) \cdot Q_{\text{hum,net,j,m}}}{\eta_{\text{gen,heat,m,npref } k}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$f_{\text{heat,m,pref}}$

de maandgemiddelde fractie van de totale hoeveelheid warmte geleverd door de preferent geschakelde warmteopwekker(s), zoals bepaald in § 7.3.1, (-);

$f_{\text{as,heat,sec } i,m}$

het door een thermisch zonne-energiesysteem gedekte aandeel van de totale warmtebehoefte voor de warmtelevering aan energiesector i, bepaald volgens § 10.4 van bijlage A.1, (-);

$f_{as,hum,j,m}$	het door een thermisch zonne-energiesysteem gedekte aandeel van de totale warmtebehoefte voor de warmtelevering aan bevochtigingstoestel j, bepaald volgens § 10.4 van bijlage A.1, (-);
$Q_{heat,gross,seci,m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, bepaald volgens § 6.2, in MJ;
$\eta_{gen,heat,m,pref}$	het opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s), bepaald volgens § 7.5.1, (-);
$\eta_{gen,heat,m,npref k}$	het opwekkingsrendement van de niet-preferente warmteopwekker(s), bepaald volgens § 7.5.1, (-);
$f_{heat,m,npref k}$	de maandelijkse fractie van de totale warmteopwekking door de niet-preferente warmteopwekker(s) k, bepaald volgens § 7.3.1, (-);
$Q_{hum,net,j,m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van een bevochtigingstoestel j, bepaald volgens § 5.11, in MJ.

Het eindenergieverbruik voor ruimteverwarming en voor bevochtiging van energiesectoren die bediend worden door een “combilus”, wordt bepaald volgens door de minister vastgelegde nadere specificaties.

7.2.2 Ruimtekoeling

Een koudeopwekker kan in free-chillingmodus werken.

Free-chilling is een vorm van koeling waarbij het koelwater van een koelsysteem gekoeld wordt zonder gebruik te maken van een koelmachine (chiller). Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie vormen van free-chilling:

- free-chilling door lucht: maakt gebruik van lucht als koudebron. Het koelwater wordt gekoeld door middel van een koeltoren of een luchtkoeler (dry-cooler);
- geocooling / gesloten systemen: gebruiken de bodem als koudebron. Het koelwater wordt gekoeld door gebruik te maken van een of meer ondergrondse warmtewisselaars (bodemwarmtewisselaars);
- geocooling / open systemen: gebruiken een grondwaterlaag (aquifer) als koudebron. Het koelwater wordt gekoeld door gebruik te maken van grondwater dat opgepompt en teruggevoerd wordt.

De eerste twee vormen van free-chilling worden slechts beschouwd in combinatie met een koelmachine (chiller).

Indien meerdere koudeopwekkers een energiesector van koude voorzien en deze toestellen niet allemaal hetzelfde opwekkingsrendement volgens § 7.5.2 hebben en/of niet allemaal dezelfde energiedrager gebruiken en/of verbonden zijn met een andere voorziening voor free-chilling, dan wordt de bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling conventioneel verdeeld tussen de preferente en de niet-preferente koudeopwekkers op de hieronder beschreven wijze.

Dit formalisme wordt ook aangehouden indien er maar één koudeopwekker is, of indien alle koudeopwekkers volgens § 7.5 hetzelfde rendement hebben (en dezelfde energiedrager gebruiken en

niet gecombineerd worden met andere vormen van free-chilling). Deze (groep) koudeopwekker(s) vormt dan de preferente koudeopwekker en staat in voor 100% van de behoefte. De (niet-gedefinieerde) niet-preferente koudeopwekker krijgt 0% van de behoefte toegewezen.

Bepaal het eindenergieverbruik voor ruimtekoeling per maand en per energiesector als volgt:

$$\text{Eq. 81} \quad Q_{\text{cool,final,sec } i, \text{m,pref}} = f_{\text{cool,pref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,m,free,pref}}) \cdot \frac{Q_{\text{cool,gross,sec } i, \text{m}}}{\eta_{\text{gen,cool,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 82} \quad Q_{\text{cool,final,sec } i, \text{m,npref}} = (1 - f_{\text{cool,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{cool,m,free,npref}}) \cdot \frac{Q_{\text{cool,gross,sec } i, \text{m}}}{\eta_{\text{gen,cool,m,npref}}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$Q_{\text{cool,final,sec } i, \text{m,pref}}$	het maandelijks eindenergieverbruik van de preferente koudeopwekker(s) voor ruimtekoeling van energiesector i, in MJ;
$f_{\text{cool,pref}}$	de jaargemiddelde fractie van de totale hoeveelheid koude geleverd door de preferent geschakelde koudeopwekker(s), zoals bepaald in § 7.3.2, (-);
$f_{\text{cool,m,free,pref}}$	de maandgemiddelde fractie van de totale hoeveelheid energie geleverd door de preferent geschakelde koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, zoals bepaald in § 7.4, (-);
$f_{\text{cool,m,free,npref}}$	de maandgemiddelde fractie van de totale hoeveelheid energie geleverd door de niet-preferent geschakelde koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, zoals bepaald in § 7.4, (-);
$Q_{\text{cool,gross,sec } i, \text{m}}$	de maandelijks bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 6.2, in MJ;
$\eta_{\text{gen,cool,m,pref}}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de preferente koudeopwekker(s), bepaald volgens § 7.5.2, (-);
$Q_{\text{cool,final,sec } i, \text{m,npref}}$	het maandelijks eindenergieverbruik van de niet-preferente koudeopwekker(s) voor ruimtekoeling van energiesector i, in MJ;
$\eta_{\text{gen,cool,m,npref}}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de niet-preferente koudeopwekker(s), bepaald volgens § 7.5.2, (-).

7.3 Verdeling van de bruto-energiebehoefte over preferente en niet-preferente opwekkers

7.3.1 Ruimteverwarming

Bepaal de maandelijks fractie van de totale hoeveelheid warmte geleverd door de preferente opwekker als volgt:

Indien er voor de beschouwde energiesector maar één warmteopwekker is of indien alle warmteopwekkers volgens § 7.5 hetzelfde opwekkingsrendement hebben (en dezelfde energiedrager gebruiken), dan geldt voor de maandgemiddelde preferente fractie voor ruimteverwarming: $f_{\text{heat,m,pref}} = 1$;

zo niet:

- indien de preferente warmteopwekker geen wkk-installatie op de site is, noch een warmtepomp met buitenlucht als warmtebron, ontleen dan de waarden voor $f_{\text{heat,m,pref}}$ aan

Tableau [47]. Bij toepassing van Tableau [47] wordt voor tussenliggende waarden van x_m lineair geïnterpoleerd;

- indien de preferente warmteopwekker een wkk-installatie op de site is, ontleen dan de waarden voor $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$ aan Tableau [18];
- indien de preferente warmteopwekker een warmtepomp met buitenlucht als warmtebron is, ontleen dan de waarden voor $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$ aan Tableau [48]. Bij toepassing van Tableau [48] wordt voor tussenliggende waarden van x_m lineair geïnterpoleerd.

Bij toepassing van een wkk-installatie op de site in combinatie met een of meer andere warmteopwekkers geldt de warmtekrachtkoppeling (wkk) als preferent geschakelde warmteopwekker. Indien de preferente warmteopwekker warmte levert aan meer dan één functioneel deel, hanteer dan de waarden voor $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$ die gelden voor functies met een fluctuerend vraagprofiel, tenzij de gesommeerde vloeroppervlakte van de functies met een vlak vraagprofiel waaraan het preferente toestel warmte levert groter is dan de helft van de gesommeerde vloeroppervlakte van alle functionele delen waaraan het preferente toestel warmte levert. Hanteer in dit laatste geval de waarden $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$ die gelden voor functies met een vlak vraagprofiel. Zie verderop in deze paragraaf voor de opdeling per functie in fluctuerende en vlakke vraagprofielen. Deze werkwijze geldt alleen binnen een EPN-eenheid. Indien het preferente toestel zowel EPN- als EPW-eenheden bedient, bepaal dan $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$ voor de EPN-eenheden volgens dit hoofdstuk en voor de EPW-eenheden volgens § 10.2.2 van bijlage A.1.

De regeling van preferente en niet-preferente toestellen geldt als “piekvermogensaanvulregeling” indien de niet-preferente toestellen enkel aanvullend in werking treden tijdens periodes waarin de vermogensvraag groter is dan door het preferente toestel geleverd kan worden, en indien bovendien tijdens die periodes het preferente toestel op vol vermogen in werking blijft. In alle andere gevallen en dus ook standaard is de “piekvermogensschakelregeling” van toepassing.

De waarden voor $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$ worden steeds uitgedrukt als functie van hulpvariabele x_m , die als volgt bepaald wordt:

$$\text{Eq. 307} \quad x_m = \frac{\begin{aligned} &\sum_i (1 - f_{\text{as,heat,sec } i,m}) \cdot Q_{\text{heat,gross,sec } i,m} \\ &+ \sum_j (1 - f_{\text{as,water,bath } j,m}) \cdot Q_{\text{water,bath } j,\text{gross},m} \\ &+ \sum_k (1 - f_{\text{as,water,sink } k,m}) \cdot Q_{\text{water,sink } k,\text{gross},m} \\ &+ \sum_l (1 - f_{\text{as,water,other } l,m}) \cdot Q_{\text{water,other } l,\text{gross},m} \\ &+ \sum_n (1 - f_{\text{as,hum,n},m}) \cdot Q_{\text{hum,net,n},m} \\ &+ \sum_o \frac{f_{\text{cool,pref}} \cdot Q_{\text{cool,gross,sec } o,m}}{\text{EER}_{\text{nom}}} \end{aligned}}{(1000 \cdot P_{\text{gen,heat,pref}} \cdot t_m)} \quad (-)$$

waarin:

x_m

de hulpvariabele voor het bepalen van de door het preferente toestel gedekte fractie van de warmtevraag: de warmtebehoefte gedeeld door de “virtuele” opwekking door het toestel op vol vermogen zonder onderbreking gedurende de betreffende maand, (-);

$f_{\text{as},[\dots],m}$

het door een thermisch zonne-energiesysteem gedekte aandeel van de totale warmtebehoefte, bepaald volgens § 10.4 van bijlage A.1 bij dit besluit. Met in plaats van [...] de volgende indices: “heat,sec i” voor de warmtebehoefte van energiesector i, “water,bath j”, “water,sink k” en “water,other l” voor de

	warmtebehoefte voor de bereiding van warm tapwater voor respectievelijk douche of bad j , keukenaanrecht k en een ander watertappunt l en “hum,n” voor de warmtebehoefte voor de bevochtiging van bevochtigingstoestel n , (-);
$Q_{\text{heat,gross,seci,m}}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i , bepaald volgens § 9.2.1 van bijlage A.1 bij dit besluit voor EPW-eenheden en volgens § 6.2 van deze bijlage voor EPN-eenheden, in MJ;
$Q_{\text{water,bath j,gross,m}}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor douches of baden j , bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage A.1 bij dit besluit voor EPW-eenheden en volgens § 6.5 van deze bijlage voor EPN-eenheden, in MJ;
$Q_{\text{water,sin k,gross,m}}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor keukenaanrechten k , bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage A.1 bij dit besluit voor EPW-eenheden en volgens § 6.5 van deze bijlage voor EPN-eenheden, in MJ;
$Q_{\text{water,other l,gross,m}}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor andere tappunten l voor warm water, bepaald volgens § 6.5, in MJ;
$Q_{\text{hum,net,n,m}}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van bevochtigingstoestel n , bepaald volgens § 5.11, in MJ;
$f_{\text{cool,pref}}$	de jaargemiddelde fractie van de totale hoeveelheid koude geleverd door de preferent geschakelde koudeopwekker(s), zoals bepaald in § 7.3.2, (-);
EER_{nom}	de energie-efficiëntieverhouding (Energy Efficiency Ratio) in koelmodus (= koelrendement), bepaald volgens § 7.5.2, (-);
$Q_{\text{cool,gross,sec o,m}}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector o , geleverd door de absorptiekoelmachine en bepaald volgens § 6.2, in MJ;
$P_{\text{gen,heat,pref}}$	het totale nominale vermogen van de preferente warmteopwekker(s), in kW;
t_m	de duur van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i die verwarmd worden door de preferente opwekker(s), over alle douches en/of baden j , de keukenaanrechten k en andere tappunten l waaraan warmte voor de bereiding van warm tapwater geleverd wordt door de preferente opwekker(s), over alle bevochtigingstoestellen n waaraan warmte geleverd wordt door de preferente opwekker(s) alsook over alle energiesectoren o die deel uitmaken van een EPN-eenheid en waaraan de door de preferente opwekker(s) gevoede absorptiekoelmachine koude levert.

NOTA 1 Het nominale ketelvermogen is het nominale vermogen als bedoeld in de Europese ketelrichtlijn.

NOTA 2 Het thermisch vermogen van warmtepompen wordt bepaald volgens de NOTA'S 3, 4 of 5 in § 10.2.2 van de EPW-bijlage bij dit besluit.

NOTA 3 Het thermisch vermogen van een wkk-installatie op de site wordt bepaald overeenkomstig de methode voor gastoestellen.

Tableau [47] : Fraction mensuelle de la chaleur totale fournie par le(s) générateur(s) préférentiel(s) par fonction, $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$, à l'exception des installations de cogénérations sur site et des pompes à chaleur avec l'air extérieur en tant que source de chaleur.

Type de profil de besoin de la fonction	Profil de besoin constant		Profil de besoin fluctuant	
Type de régulation de puissance pointe	Régulation de commutation de puissance de pointe	Régulation additionnelle de puissance de pointe	Régulation de commutation de puissance de pointe	Régulation additionnelle de puissance de pointe
$x_m = 0$	1,00	1,00	1,00	1,00
$x_m = 0,05$	0,95	1,00	1,00	1,00
$x_m = 0,15$	0,66	0,90	0,86	0,98
$x_m = 0,25$	0,47	0,79	0,33	0,82
$x_m = 0,35$	0,31	0,67	0,09	0,64
$x_m = 0,45$	0,20	0,57	0,02	0,51
$x_m = 0,55$	0,13	0,51	0	0,41
$x_m = 0,65$	0,10	0,44	0	0,35
$x_m = 0,75$	0,07	0,39	0	0,31
$x_m = 0,85$	0,05	0,36	0	0,27
$x_m = 0,95$	0,05	0,33	0	0,24
$x_m = 1,05$	0,05	0,31	0	0,22
$x_m = 1,10$	0,05	0,30	0	0,20
$1,10 < x_m$	0,05	0,30	0	0,20

Fonctions met vlak vraagprofiel: kantoor, logeerfunctie, gezondheidszorg met verblijf, gezondheidszorg zonder verblijf, handel / diensten, sport sauna / zwembad (hoge temperatuur), technische ruimten.

Fonctions met fluctuerend vraagprofiel: onderwijs, gezondheidszorg operatiezalen, logeerfunctie met hoge bezetting, logeerfunctie met lage bezetting, logeerfunctie met cafetaria / refter, keuken, sport sporthal / sportzaal (lage temperatuur), sport fitness / dans (gemiddelde temperatuur), gemeenschappelijk, andere, onbekend.

Tableau [18] : Valeur de la fraction mensuelle de la chaleur totale fournie par une installation de cogénération sur site

Cas		Fraction mensuelle
$V_{\text{stor,cogen}} < V_{\text{stor,30 min}}$	$0 \leq x_m < 0,2$	0
	$0,2 \leq x_m < 0,6$	$1,25 \cdot x_m - 0,25$
	$0,6 \leq x_m < 0,92$	0,5
	$0,92 \leq x_m$	$\frac{0,77}{x_m + 0,62}$
$V_{\text{stor,cogen}} \geq V_{\text{stor,30 min}}$	$0 \leq x_m < 0,05$	0
	$0,05 \leq x_m < 0,25$	$2,9 \cdot x_m - 0,145$
	$0,25 \leq x_m < 0,42$	$0,94 \cdot x_m + 0,345$
	$0,42 \leq x_m$	$\frac{0,77}{x_m + 0,62}$

De symbolen in de tabel zijn als volgt gedefinieerd:

- $V_{\text{stor,cogen}}$ de waterinhoud van het buffervat dat dient voor opslag van de door de wkk-installatie geleverde warmte, in m³;
- $V_{\text{stor,30 min}}$ de minimale waterinhoud van een buffervat om 30 minuten door de wkk-installatie in situ op vol vermogen opgewekte energie op te slaan, in m³, bepaald volgens § A.6.

Tableau [48] : Valeur de la fraction mensuelle de la chaleur totale fournie par le(s) générateur(s) préférentiel(s), $f_{\text{heat,m,pref}}$ – générateur préférentiel étant une pompe à chaleur utilisant l'air extérieur comme source de chaleur

Profil de besoin de la fonction	Profil de besoin constant											
Régulation de puissance pointe	régulation de commutation de puissance de pointe						régulation additionnelle de puissance de pointe					
X_{HP}	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	$\geq 3,50$	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	$\geq 3,50$
$x_m = 0$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x_m = 0,05$	0,82	0,87	0,90	0,94	0,94	0,94	0,83	0,89	0,93	0,97	0,99	0,99
$x_m = 0,15$	0,38	0,47	0,53	0,58	0,63	0,65	0,43	0,54	0,65	0,76	0,85	0,89
$x_m = 0,25$	0,25	0,30	0,35	0,42	0,46	0,47	0,33	0,42	0,50	0,61	0,73	0,78
$x_m = 0,35$	0,21	0,24	0,27	0,30	0,32	0,32	0,30	0,38	0,45	0,54	0,63	0,66
$x_m = 0,45$	0,17	0,19	0,21	0,22	0,22	0,23	0,26	0,33	0,39	0,47	0,54	0,57
$x_m = 0,55$	0,14	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,25	0,31	0,36	0,43	0,49	0,51
$x_m = 0,65$	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,20	0,29	0,34	0,38	0,43	0,45
$x_m = 0,75$	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,1	0,18	0,25	0,29	0,34	0,38	0,40
$x_m = 0,85$	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,17	0,22	0,26	0,30	0,35	0,37
$x_m = 0,95$	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,16	0,21	0,24	0,28	0,33	0,35
$x_m = 1,05$	0	0	0	0	0	0	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	0,32
$x_m = 1,15$	0	0	0	0	0	0	0,15	0,18	0,21	0,25	0,29	0,30
$x_m = 1,20$	0	0	0	0	0	0	0,15	0,16	0,19	0,22	0,27	0,30
$1,20 < x_m$	0	0	0	0	0	0	0,15	0,16	0,19	0,22	0,27	0,30
Profil de besoin de la fonction	Profil de besoin fluctuant											
Régulation de puissance pointe	régulation de commutation de puissance de pointe						régulation additionnelle de puissance de pointe					
X_{HP}	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	$\geq 3,50$	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	$\geq 3,50$
$x_m = 0$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x_m = 0,05$	0,76	0,87	0,95	0,97	0,99	0,99	0,76	0,87	0,95	0,98	1,00	1,00
$x_m = 0,15$	0,45	0,56	0,64	0,73	0,80	0,81	0,46	0,59	0,69	0,78	0,90	0,94
$x_m = 0,25$	0,31	0,36	0,39	0,41	0,41	0,42	0,40	0,51	0,59	0,68	0,77	0,80
$x_m = 0,35$	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,35	0,43	0,49	0,56	0,62	0,65
$x_m = 0,45$	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,30	0,37	0,42	0,48	0,53	0,54
$x_m = 0,55$	0	0	0	0	0	0	0,24	0,30	0,34	0,38	0,43	0,44
$x_m = 0,65$	0	0	0	0	0	0	0,18	0,23	0,26	0,30	0,35	0,37
$x_m = 0,75$	0	0	0	0	0	0	0,14	0,18	0,21	0,25	0,29	0,31
$x_m = 0,85$	0	0	0	0	0	0	0,11	0,15	0,18	0,22	0,26	0,27
$x_m = 0,95$	0	0	0	0	0	0	0,10	0,13	0,15	0,19	0,23	0,24
$x_m = 1,05$	0	0	0	0	0	0	0,09	0,12	0,14	0,17	0,20	0,22
$x_m = 1,10$	0	0	0	0	0	0	0,07	0,09	0,11	0,16	0,19	0,20
$1,10 < x_m$	0	0	0	0	0	0	0,07	0,09	0,11	0,16	0,19	0,20

Het symbool in de tabel is als volgt gedefinieerd:

X_{HP} een hulpvariabele voor warmtepompen met buitenlucht als warmtebron, zoals bepaald in § 10.2.2 van bijlage A.1, (-).

Indien er voor de beschouwde energiesector één niet-preferente warmteopwekker is, of indien alle niet-preferente warmteopwekkers volgens § 7.5 hetzelfde opwekkingsrendement hebben (en dezelfde energiedrager gebruiken), bepaal dan de maandelijkse fractie voor ruimteverwarming van de niet-preferente opwekker k als volgt:

$$\text{Eq. 308} \quad f_{\text{heat,m,npref } k} = 1 - f_{\text{heat,m,pref}} \quad (-)$$

Indien er meerdere niet-preferente warmteopwekkers zijn die verschillende opwekkingsrendementen volgens § 7.5 hebben (en/of verschillende energiedragers gebruiken), bepaal dan de maandelijkse fracties voor ruimteverwarming van elke niet-preferente opwekker k als volgt:

$$\text{Eq. 309} \quad f_{\text{heat,m,npref } k} = (1 - f_{\text{heat,m,pref}}) \cdot \frac{P_{\text{gen,heat,npref } k}}{\sum_k P_{\text{gen,heat,npref } k}} \quad (-)$$

waarin:

$f_{\text{heat,m,npref } k}$ de maandelijkse fractie van de totale warmteopwekking geleverd door de niet-preferente opwekker k , (-);

$f_{\text{heat,m,pref}}$ de maandelijkse fractie van de totale warmteopwekking geleverd door de preferente opwekker(s), (-);

$P_{\text{gen,heat,npref } k}$ het totale nominale vermogen van de niet-preferente opwekker(s) k , in kW.

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente warmteopwekkers k .

NOTA 1 Het nominale ketelvermogen is het nominale vermogen als bedoeld in de Europese ketelrichtlijn.

NOTA 2 Het thermisch vermogen van warmtepompen wordt bepaald volgens de NOTA'S 3, 4 of 5 in § 10.2.2 van bijlage A.1 bij dit besluit.

NOTA 3 Het thermisch vermogen van een wkk-installatie op de site wordt bepaald overeenkomstig de methode voor gastoestellen.

7.3.2 Ruimtekoeling

Indien er voor de beschouwde energiesector maar één koudeopwekker is of indien alle koudeopwekkers volgens § 7.5 hetzelfde rendement hebben, dezelfde energiedrager gebruiken en niet verbonden zijn met een andere voorziening voor free-chilling, dan geldt voor de jaargemiddelde preferente fractie voor ruimtekoeling: $f_{\text{cool,pref}} = 1, 0$

Ontleen in alle andere gevallen de jaargemiddelde preferente fractie aan Tableau [19].

Bij combinatie van meerdere verschillende koudeopwekkers wordt de aanwezige koudeopwekker die het hoogste staat in de volgende lijst, als preferente koudeopwekker beschouwd:

- systeem van externe koudelevering;
- geocooling / open systeem;
- absorptiekoelmachine;
- opwekker met het hoogste rendement, bepaald volgens § 7.5.2.

Tableau [19] : Fraction moyenne annuelle du froid fourni par le(s) générateur(s) de froid préférentiel(s) $f_{cool,pref}$, en fonction du rapport des puissances $\beta_{gen,cool}$.

$\beta_{gen,cool}$	$f_{cool,pref}$
< 0,1	0,1
< 0,2	0,2
< 0,3	0,5
< 0,5	0,8
$\geq 0,5$	1,0

Bepaal de verhouding tussen het nominale vermogen van de preferente koudeopwekker(s) en het nominale vermogen van alle koudeopwekkers $\beta_{gen,cool}$ als volgt:

$$\beta_{gen,cool} = \frac{P_{gen,cool,pref}}{P_{gen,cool,pref} + P_{gen,cool,npref}} \quad (-)$$

Eq. 84

waarin:

$\beta_{gen,cool}$

de verhouding van het nominale koelvermogen van de preferente koudeopwekker(s) tot het nominale koelvermogen van alle koudeopwekkers voor de energiesector, (-);

$P_{gen,cool,pref}$

het totale nominale koelvermogen van de preferente koudeopwekker(s), in kW;

$P_{gen,cool,npref}$

het totale nominale koelvermogen van de niet-preferente koudeopwekker(s), in kW.

Het te hanteren koelvermogen voor de bepaling van $\beta_{gen,cool}$ van de verschillende types koudeopwekkers is als volgt:

- compressiekoelmachines: het koelvermogen zoals gemeten volgens de norm NBN EN 14511 onder nominale standaardomstandigheden (“standard rating conditions”);
- absorptiekoelmachines: het koelvermogen zoals gemeten volgens hetzij de norm NBN-EN 12309-2, hetzij de norm “ARI Standard 560: 2000”;
- systeem van externe koudelevering: het nominale vermogen van de warmtewisselaar die de begrenzing vormt van het systeem van externe koudelevering. De begrenzing van het systeem wordt bepaald volgens door de minister vastgelegde regels. Het nominale vermogen van de warmtewisselaar is daarbij het thermisch vermogen dat door de fabrikant op de technische informatiekaart vermeld wordt. Indien de begrenzing van het systeem van externe koudelevering geen warmtewisselaar is, geldt het vermogen bij ontwerpcondities;

- geocooling / open systeem:

Eq. 85
$$P_{\text{gen,cool,free}} = 4187 \cdot \Delta T_{\text{max}} \cdot \phi_{\text{well}} \quad (\text{kW})$$

waarin:

ϕ_{well}	het debiet van de putboring, zoals opgegeven in de milieuvergunning (het onttrokken debiet). Als er meerdere boringen zijn is dit de som van het debiet van alle putten, in m ³ /s;
ΔT_{max}	het temperatuurverschil tussen het onttrokken en het afgevoerde water, vastgelegd op 6°C.

7.4 Maandgemiddelde fractie van de energievoorziening door free-chilling

De parameter $f_{\text{cool,m,free}}$ maakt het mogelijk in rekening te brengen dat een gedeelte van de bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling gedekt wordt door een opwekker die werkt in free-chillingmodus.

Het eindenergieverbruik van opwekkers die in free-chillingmodus werken, wordt in het algemeen gelijk aan nul genomen. Het werkelijke energieverbruik van opwekkers die in free-chillingmodus werken, wordt opgenomen in het hulpenergieverbruik (§ 8).

Indien de opwekker(s) niet in free-chillingmodus werkt (werken), dan geldt voor de maandgemiddelde fractie in free-chilling: $f_{\text{cool,m,free}} = 0$

Een geocooling / open systeem wordt beschouwd als een opwekker die altijd in free-chillingmodus werkt. Hiervoor geldt: $f_{\text{cool,m,free}} = 1$

Een (watergekoelde) koelmachine kan in free-chillingmodus werken. Hierbij wordt het koelvermogen van de koeltorens (free-chilling door lucht) of van een bodemwarmtewisselaar (geocooling / gesloten systeem) rechtstreeks benut zonder gebruik te maken van de koelmachine (by-pass).

De maandgemiddelde fractie in free-chilling wordt gegeven door:

Eq. 86
$$f_{\text{cool,m,free}} = f_{\text{cool,free,sizing}} \cdot f_{\text{cool,m,free,operation}} \quad (-)$$

waarin:

$f_{\text{cool,free,sizing}}$	de jaargemiddelde fractie van de totale hoeveelheid koude geleverd door de opwekker(s) werkend in free-chillingmodus, als geen beperkingen op de werkingscondities opgelegd worden, zoals hieronder bepaald, (-);
$f_{\text{cool,m,free,operation}}$	de maandgemiddelde fractie van de totale hoeveelheid koude geleverd door opwekker(s) werkend in free-chillingmodus, rekening houdend met de beperkingen op de werkingscondities, d.w.z. zonder beperking vanwege de bouwgrootte van die opwekker, zoals hieronder bepaald, (-).

Eq. 87

$$f_{\text{cool,free,sizing}} = \frac{P_{\text{gen,cool,free}}}{P_{\text{gen,cool,nfree}} + P_{\text{gen,cool,free}}} \quad (-)$$

waarin:

- $P_{\text{gen,cool,free}}$ het totale nominale koelvermogen van de koudeopwekker(s) ontworpen om in free-chillingmodus te werken, in kW;
- $P_{\text{gen,cool,nfree}}$ het totale nominale koelvermogen van de koudeopwekker(s) niet ontworpen om in free-chillingmodus te werken, in kW.

Het te hanteren koelvermogen voor de bepaling van $f_{\text{cool,free,sizing}}$ van de verschillende types koudeopwekkers is als volgt:

- compressiekoelmachines: het koelvermogen zoals gemeten volgens de norm NBN EN 14511 bij “standard rating conditions”;
- absorptiekoelmachines: het koelvermogen zoals gemeten volgens hetzij de norm NBN-EN 12309-2, hetzij de norm ARI Standard 560:2000.

Ontleen de waarde voor $f_{\text{cool,m,free,operation}}$ aan Tableau [20].

Tableau [20] : Fraction mensuelle moyenne $f_{\text{cool,m,free,operation}}$ des besoins totaux en froid délivrés par un générateur(s) fonctionnant en mode free-chilling en fonction des limitations sur les conditions de fonctionnement

Mois	$f_{\text{cool,m,free,operation}}$		
	Free-chilling par air		Geo-cooling / système fermé
	$\theta_{\text{ev}} < 16^{\circ}\text{C}$	$\theta_{\text{ev}} \geq 16^{\circ}\text{C}$	
janvier	0,966	1,000	0
février	0,909	0,969	0
mars	0,763	0,876	0
avril	0,404	0,834	0,25
mai	0,134	0,482	0,50
juin	0,027	0,339	0,75
juillet	0,014	0,229	0,85
août	0,010	0,176	0,85
septembre	0,030	0,507	0,75
octobre	0,218	0,772	0,40
novembre	0,730	0,886	0
décembre	0,878	0,970	0

Met:

θ_{ev}

de werkingstemperatuur van de verdamper op het werkingpunt, zoals bepaald in § 7.5.2.3.3, in °C.

7.5 Opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en ruimtekoeling

7.5.1 Opwekkingsrendement voor ruimteverwarming

Bepaal het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van multisplit-systemen met variabel koelmiddeldebiet (VRF⁵) op de hieronder beschreven wijze. Voor alle andere opwekkers wordt het opwekkingsrendement van een verwarmingstoestel $\eta_{gen,heat,m}$ op gelijke wijze bepaald als $\eta_{gen,heat}$ in het geval van residentiële eenheden (wooneenheden): zie § 10.2.3 van bijlage A.1 bij dit besluit.

De standaardwaarde voor de ontwerpretourtemperatuur van bevochtigingstoestellen en luchtbehandelingskasten bedraagt 70°C.

Voor warmtepompen op watercircuit kan de minister de rekenregels vastleggen.

Bepaal het maandelijkse opwekkingsrendement van een multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet (VRF) als volgt:

- als de buiten- en binnenunits na 01/01/2018 op de markt gebracht zijn en een nominaal vermogen hebben dat groter is dan 12 kW maar niet groter dan 1 MW en als de fabrikant geen technische documentatie volgens de Verordening (EU) 2016/2281 voor de effectief toegepaste combinatie aanlevert, maar wel voor een of meer andere combinaties van hetzelfde type buitenunit met hetzelfde type binnenunit, dan geldt:

$$\text{Eq. 411} \quad \eta_{gen,heat,m} = \frac{3,30 \cdot f_{length,vrf,heat}}{f_{rec,m,vrf}} \quad (-)$$

- voor alle andere gevallen geldt:

$$\text{Eq. 412} \quad \eta_{gen,heat,m} = \frac{\eta_{gen,heat} \cdot f_{length,vrf,heat}}{f_{rec,m,vrf}} \quad (-)$$

waarin:

$\eta_{gen,heat}$ het opwekkingsrendement van de elektrische warmtepomp, bepaald volgens § 10.2.3.3 van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);

$f_{rec,m,vrf}$ de maandelijkse warmteterugwinningsfactor, zoals bepaald in § 7.5.1.1 (-);

$f_{length,vrf,heat}$ de leidingfactor van het VRF-systeem in verwarmingsmodus, die rekening houdt met het effect van de grootste leidingafstand tussen de buitenunit en de

⁵ Een multisplit-systeem met variabel koelmiddel debiet (VRF = Variable Refrigerant Flow) bestaat uit meerdere binnenunits die van koelmiddel voorzien worden en die in verdampingsmodus (koeling) of in condensormodus (verwarming) kunnen werken, en een enkele buitenunit. De binnenunits zijn met de buitenunit verbonden door middel van een koelmiddelcircuit. VRF-systemen die gelijktijdig koelen en verwarmen maken warmteoverdracht mogelijk tussen de ruimten in het gebouw die op hetzelfde moment gekoeld en verwarmd moeten worden.

verst gelegen binnenunit op het opwekkingsrendement van het VRF-systeem, bepaald volgens § 7.5.1.2, (-).

7.5.1.1 Maandelijks warmterugwinningsfactor $f_{\text{rec},m,\text{vrf}}$

Bepaal de maandelijks warmterugwinningsfactor als volgt.

- Indien het VRF-systeem niet gelijktijdig kan koelen en verwarmen met warmterugwinning, of indien de binnenunits in de energiesector(en) van de EPN-eenheid waarvoor $f_{\text{rec},m,\text{vrf}}$ bepaald wordt niet allemaal op dezelfde buitenunit aangesloten zijn, dan geldt:

$$f_{\text{rec},m,\text{vrf}} = 1 (-)$$

- Indien het VRF-systeem gelijktijdig kan koelen en verwarmen met warmterugwinning, en alle binnenunits in de energiesector(en) van de EPN-eenheid waarvoor $f_{\text{rec},m,\text{vrf}}$ bepaald wordt aangesloten zijn op dezelfde buitenunit, dan geldt:

$$\text{Eq. 414 } f_{\text{rec},m,\text{vrf}} = \left(\frac{\sum_i Q_{\text{heat,gross,sec } i, m}}{\sum_i Q_{\text{heat,gross,sec } i, m} + \sum_i Q_{\text{cool,gross,sec } i, m}} \right)^{C_{\text{rec}}} + \left(\frac{\sum_i Q_{\text{cool,gross,sec } i, m}}{\sum_i Q_{\text{heat,gross,sec } i, m} + \sum_i Q_{\text{cool,gross,sec } i, m}} \right)^{C_{\text{rec}}} \quad (-)$$

waarin:

$Q_{\text{cool,gross,sec } i, m}$

de maandelijks bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i , bepaald volgens § 6.2, in MJ;

$Q_{\text{heat,gross,sec } i, m}$

de maandelijks bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i , bepaald volgens § 6.2, in MJ;

C_{rec}

een constante die rekening houdt met de gelijktijdigheid van ruimtekoeling en ruimteverwarming in de betreffende energiesector(en) afhankelijk van de daarin voorkomende functionele delen, zoals hieronder bepaald, (-).

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid die door het VRF-systeem bediend wordt.

Uitzondering: indien zowel $\sum_i Q_{\text{heat,gross,sec } i, m}$ als $\sum_i Q_{\text{cool,gross,sec } i, m}$ gelijk zijn aan 0, wordt $f_{\text{rec},m,\text{VRF}}$ gelijk genomen aan 1.

De constante C_{rec} wordt ontleend aan Tableau [49] op basis van het functionele deel met de grootste vloeroppervlakte in de energiesector of binnen de aan hetzelfde VRF-systeem gekoppelde energiesectoren.

Tableau [49] : Constante qui prend en compte la simultanéité des besoins de chauffage et de refroidissement C_{rec}

Functies		C_{rec}
Bewoning		1,08
Kantoor		1,08
Onderwijs		1,03
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	1,08
	Nachtelijke bezetting nee	1,08
	Operatieblok	1,08
Samenkomst	Hoog gebruik	1,03
	Laag gebruik	1,03
	Cafetaria / Eetzaal	1,03
Keuken		1,03
Handel / Diensten		1,08
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	1,03
	Fitness / Dans	1,03
	Sauna / Zwembad	1,03
Technische lokalen		1,03
Gemeenschappelijk		1,03
Overig		1,03
Niet gekend		1,03

Indien, in de energiesector of binnen de aan hetzelfde VRF-systeem gekoppelde energiesectoren, het functionele deel met de grootste vloeroppervlakte een C_{rec} gelijk aan 1,08 heeft volgens Tableau [49] en de som van de vloeroppervlakte van andere functionele delen met C_{rec} gelijk aan 1,08 volgens Tableau [49] groter is dan 25% van de totale bruikbare vloeroppervlakte van de betreffende energiesector(en), dan wordt de waarde van C_{rec} verhoogd naar 1,25.

7.5.1.2 *Leidingfactor voor ruimteverwarming $f_{\text{length,vrf,heat}}$*

Standaardwaarde

De standaardwaarde voor $f_{\text{length,vrf,heat}}$ is 0,9.

Gedetailleerde methode

De leidingfactor voor ruimteverwarming $f_{\text{length,vrf,heat}}$ wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 415} \quad f_{\text{length,vrf,heat}} = \text{MAX} \left(0 ; \text{MIN} \left(\left(1 - (\text{MAX}(l_{\text{vrf,i}}) - 7) \cdot 0,00035 \right) ; 1 \right) \right) \quad (-)$$

waarin:

$l_{\text{vrf,i}}$ de gemeten leidinglengte tussen de buitenunit en binnenunit i, in m.

Het maximum van $l_{\text{vrf,i}}$ moet bepaald worden voor alle binnenunits i die aangesloten zijn op de buitenunit van het VRF-systeem.

7.5.2 **Opwekkingsrendement voor ruimtekoeling**

Indien de EPN-eenheid niet gekoeld wordt door een actieve koelmachine (chiller) op de site of door een systeem van externe koudelevering, wordt het opwekkingsrendement gelijkgesteld aan 5, met elektriciteit als energiedrager.

Indien er wel actieve koeling toegepast wordt door middel van een compressie- en/of absorptiekoelmachine, bepaal dan het maandelijkse opwekkingrendement voor ruimtekoeling $\eta_{\text{gen,cool,m}}$ volgens Tabel [50].

Indien een systeem van externe koudelevering toegepast wordt, bepaal dan het maandelijkse opwekkingsrendement voor ruimtekoeling $\eta_{\text{gen,cool,m}}$ als $\eta_{\text{gen,cool,dc,m}}$ volgens de door de minister vastgelegde regels.

Voor warmtepompen op watercircuit kan de minister de rekenregels vastleggen.

Voor andere koudeopwekkers dient het opwekkingsrendement $\eta_{\text{gen,cool,m}}$ bepaald te worden op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

Tabel [50] : Formules en parameterwaarden voor het bepalen van het maandelijks productievermogen voor actieve koeling

Nr.	Vloeistof in de condensor	Vloeistof in de verdamper	Benaming van de koelgenerator	$\eta_{\text{gen,cool,m}}$
1a	lucht	lucht	Luchtgekoelde airconditioning of multi-split systeem met luchtcondensatie	$\frac{EER_{\text{nom}}}{f_{\text{PL}} \cdot f_{\theta,m}}$
1b			Luchtgekoeld multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet (VRF)	$\frac{EER_{\text{nom}}}{f_{\text{PL}} \cdot f_{\theta,m} \cdot f_{\text{rec,m,vrf}}} \cdot f_{\text{length,vrf,cool}}$
2a	water/glycol water	lucht	Watergekoelde airconditioning of watersplit-systeem met watercondensatie	$\frac{EER_{\text{nom}}}{f_{\text{PL}} \cdot f_{\theta,m}}$
2b			Watergekoeld multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet (VRF)	$\frac{EER_{\text{nom}}}{f_{\text{PL}} \cdot f_{\theta,m} \cdot f_{\text{rec,m,vrf}}} \cdot f_{\text{length,vrf,cool}}$
3	lucht	water	Lucht/water-warmtepomp of luchtgekoelde koelgroep met of zonder aparte condensor	$\frac{EER_{\text{nom}}}{f_{\text{PL}} \cdot f_{\theta,m}}$
4	water/glycol water	water	Water (glycol)/water-warmtepomp of watergekoelde koelgroep met of zonder aparte condensor	$\frac{EER_{\text{nom}}}{f_{\text{PL}} \cdot f_{\theta,m}}$
5	lucht/water	water	Absorptiemachine	$\frac{EER_{\text{nom}}}{\left(\frac{f_{\text{heat,m,pref}}}{\eta_{\text{gen,heat,pref}}} + \frac{1 - f_{\text{heat,m,pref}}}{\eta_{\text{gen,heat,npref}}} \right)}$

waarin:

EER_{nom}

f_{PL}

$f_{\theta,m}$

de energie-efficiëntieverhouding (Energy Efficiency Ratio) in koelmodus (= koelrendement), bepaald volgens § 7.5.2.1, (-);

de deellastfactor die rekening houdt met het gedrag van een koelmachine bij deellast, bepaald volgens § 7.5.2.2, (-);

de maandelijks temperatuurfactor die rekening houdt met de prestatiewijziging van de koelmachine door een afwijkende temperatuur van secundair koelmedium over de condensor en de verdamper op het werkingpunt en onder nominale standaardomstandigheden ("standard rating conditions") als bedoeld in de norm NBN EN 14511, volgens § 7.5.2.3, (-);

$f_{\text{rec,m,vrf}}$	de maandelijkse terugwinningsfactor voor ruimtekoeling, bepaald volgens § 7.5.1, (-);
$f_{\text{length,vrf,cool}}$	de leidingfactor van het VRF-systeem in koelmodus, die rekening houdt met het effect van de grootste leidingafstand tussen de buitenunit en de verst gelegen binnenunit op het opwekkingsrendement van het VRF-systeem, bepaald volgens § 7.5.2.4, (-);
$f_{\text{heat,m,pref}}$	de maandgemiddelde fractie van de totale hoeveelheid warmte geleverd door de preferent geschakelde warmteopwekker(s): <ul style="list-style-type: none">- gelijk genomen aan 1 voor direct gestookte absorptiekoelmachines, (-);- bepaald volgens § 7.5.1, (-) voor indirect gestookte absorptiekoelmachines;
$\eta_{\text{gen,heat,pref}}$	het opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s): <ul style="list-style-type: none">- gelijk genomen aan 1 voor direct gestookte absorptiekoelmachines, (-);- bepaald volgens § 7.5.1, (-) voor indirect gestookte absorptiekoelmachines;
$\eta_{\text{gen,heat,npref}}$	het opwekkingsrendement van de niet-preferente warmteopwekker(s): <ul style="list-style-type: none">- gelijk genomen aan 1 voor direct gestookte absorptiekoelmachines, (-);- bepaald volgens § 7.5.1 voor indirect gestookte absorptiekoelmachines, (-).

7.5.2.1 Energie-efficiëntieverhouding in koelmodus EER_{nom}

Standaardwaarde

Ontleen de standaardwaarde aan Tabel [51].

Tabel [51] : Standaardwaarden voor het bepalen van het productievermogen voor actieve koeling

Nr.	Vloeistof in de condensor	Vloeistof in de verdamper	Benaming van de koelgenerator	EER_{nom}	f_{PL}	$\theta_{co,nom}$	$\theta_{ev,nom}$
1a	lucht	lucht	Luchtgekoelde airconditioning of multi-split systeem met luchtcondensatie	2,1	1,25	35	27
1b			Luchtgekoeld multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet (VRF)				
2a	water/glycolwater	lucht	Watergekoelde airconditioning of watersplit-systeem met watercondensatie	3,05	1,25	30	27
2b			Watergekoeld multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet (VRF)				
3	lucht	water	Lucht/water-warmtepomp of luchtgekoelde koelgroep met of zonder aparte condensor	2,1	1,25	35	7
4	water / glycolwater	water	Water/glycol-warmtepomp of watergekoelde koelgroep met of zonder aparte condensor	3,05	1,25	30	7
5	lucht/water	water	Absorptiemachine	0,7	-	-	-

Gedetailleerde methode

Voor compressiekoelmachines is EER_{nom} gelijk aan EER_{test} volgens de norm NBN EN 14511 te bepalen bij “standard rating conditions”, zoals vastgelegd in deel 2 van die norm.

Voor thermisch aangedreven koelmachines is EER_{nom} gelijk aan EER_{test} volgens de norm ARI Standard 560-2000 te bepalen bij “standard rating conditions”.

7.5.2.2 Deellastfactor f_{PL}

Standaardwaarde

Ontleen de standaardwaarde aan Tabel [51].

Gedetailleerde methode

De vergelijking voor de deellastfactor wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 420} \quad f_{PL} = \min \left[1,25 ; \max \left[0,5 ; 2,64 - 1,19 \cdot \left(\frac{SEER}{EER_{nom}} \right) \right] \right] \quad (-)$$

met:

SEER de seizoenprestatiecoëfficiënt voor compressiekoelmachines, bepaald volgens de norm NBN EN 14825, (-);

EER_{nom} de energie-efficiëntieverhouding (Energy Efficiency Ratio) in koelmodus (= koelrendement), bepaald volgens § 7.5.2.1, (-).

7.5.2.3 Maandelijkse temperatuurfactor $f_{\theta,m}$

Bepaal de maandelijkse temperatuurfactor met:

$$\text{Eq. 91} \quad f_{\theta,m} = 1 + C_{\theta,1} \cdot \Delta\theta_m + C_{\theta,2} \cdot \Delta\theta_m^2 \quad (-)$$

waarin:

$C_{\theta,1}$ een constante ter berekening van de maandelijkse temperatuurfactor, zoals bepaald in § 7.5.2.3.1;

$C_{\theta,2}$ een constante ter berekening van de maandelijkse temperatuurfactor, zoals bepaald in § 7.5.2.3.1;

$\Delta\theta_m$ het verschil in temperatuurverhoudingen tussen condensor en verdamper op het werkingpunt en op het nominale werkingpunt, zoals hieronder bepaald, (-);

met:

$$\text{Eq. 92} \quad \Delta\theta_m = \frac{(\theta_{co,m} + 273,15)}{(\theta_{ev} + 273,15)} - \frac{(\theta_{co,nom} + 273,15)}{(\theta_{ev,nom} + 273,15)} \quad (-)$$

waarin:

$\theta_{co,m}$ de maandgemiddelde werkingstemperatuur van de condensor op het werkingpunt, zoals bepaald in § 7.5.2.3.2, in °C;

θ_{ev} de werkingstemperatuur van de verdamper op het werkingpunt, zoals bepaald in § 7.5.2.3.3, in °C;

$\theta_{co,nom}$ de werkingstemperatuur van de condensor onder nominale omstandigheden, zoals bepaald in § 7.5.2.3.4, in °C;

$\theta_{ev,nom}$ de werkingstemperatuur van de verdamper onder nominale omstandigheden, zoals bepaald in § 7.5.2.3.4, in °C.

7.5.2.3.1 Constanten ter bepaling van de maandelijkse temperatuurfactor**Standaardwaarde**

Ontleen de standaardwaarde aan **Error! Reference source not found.**:

Tabel [23]: Standaardwaarden voor het bepalen van de maandelijkse temperatuurfactor

Referentie van koelmachine volgens tabel [50]	$C_{0,1}$	$C_{0,2}$
1a, 1b, 3	5,24	7,78
2a, 2b, 4	8,81	30,9

Gedetailleerde methode

Ontleen de standaardwaarde aan **Error! Reference source not found.:**

Tabel [24]: Constanten voor het bepalen van de maandelijkse temperatuurfactor

Referentie van koelmachine volgens tabel [50]	Type compressor	$C_{0,1}$	$C_{0,2}$
1a, 1b, 3	Zuigercompressor	5,24	7,78
	Scrollcompressor	7,33	18,6
	Schroefcompressor	6,41	17,0
2a, 2b, 4	Scrollcompressor	8,81	30,9
	Schroefcompressor	9,14	42,8
	Centrifugale compressor	9,98	40,1

7.5.2.3.2 Maandelijkse werkingstemperatuur van de condensor $\theta_{co,m}$

Standaardwaarde

Ontleen de standaardwaarde aan Tabel [25].

Gedetailleerde methode

- Ontleen voor direct met lucht gekoelde koelmachines de waarde voor $\theta_{co,m}$ aan Tabel [25].
- Voor watergekoelde koelmachines die gebruikmaken van een koeltoren is $\theta_{co,m}$ gelijk aan de koelwatertemperatuur bij de inlaat van de condensor, zoals die bij ontwerp van de koelmachine vastgelegd werd.
- Voor andere watergekoelde koelmachines is $\theta_{co,m}$ gelijk aan de koelwatertemperatuur bij de inlaat in de condensor, zoals die bij ontwerp van de koelmachine vastgelegd werd, bepaald volgens door de minister vastgelegde regels of, bij gebrek daaraan, op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

Tabel [25] : Maandelijke bedrijfstemperatuur van de condensor $\theta_{co,m}$

Referentie van koelmachine volgens Tabel [50]	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
1a, 1b, 3	4,1	5,1	8,3	11,3	15,5	18,2	19,7	20,5	16,4	12,5	7,3	4,4
2a, 2b, 4 met koeltoren.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
2a, 2b, 4 met geo-cooling	9,2	9,9	10,3	10,9	11,7	12,3	12,5	12,7	12,0	11,2	10,4	9,9

7.5.2.3.3 *Temperatuur van de verdamper op het werkpunt θ_{ev}*

Standaardwaarde

Ontleen de standaardwaarde aan Tabel [26]:

Tabel [26] : Verdampertemperatuur bij het werkpunt θ_{ev}

Referentie van koelmachine volgens Tabel [50]	Emissiesysteem	θ_{ev}
1a, 1b, 2a, 2b	-	26
3, 4, 5	Koelplafonds en/of koelbalken	16
	koude batterijen in luchtbehandelingsunits of ventilatorconvectoren of overig	6

Indien de koelmachine naast koelplafonds en/of koelbalken gebruikmaakt van een ander afgiftesysteem, neem dan 6°C als temperatuur van de verdamper op het werkpunt.

Gedetailleerde methode

De temperatuur van de verdamper op het werkpunt θ_{ev} wordt bepaald door het ontwerp van het afgiftesysteem en moet bepaald worden volgens door de minister vastgelegde regels of, bij gebrek daaraan, op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

7.5.2.3.4 *Temperaturen van de condensor en verdamper op het werkpunt en onder nominale omstandigheden $\theta_{co,nom}$ en $\theta_{ev,nom}$*

Standaardwaarde

Indien voor de energie-efficiëntieverhouding in koelmodus EER_{nom} van de compressiekoelmachine een standaardwaarde genomen wordt, ontleen dan de standaardwaarden $\theta_{co,nom}$ en $\theta_{ev,nom}$ aan Tabel [51].

Gedetailleerde methode

Indien voor de energie-efficiëntieverhouding in koelmodus EER_{nom} van de compressiekoelmachine geen standaardwaarde genomen wordt, neem dan de temperaturen van de condensor en de verdamper op het werkingpunt en onder nominale omstandigheden $\theta_{co,nom}$ en $\theta_{ev,nom}$ waarmee EER_{test} bepaald werd, volgens de norm NBN EN 14511, bij “standard rating conditions”, zoals vastgelegd in deel 2 van die norm.

Opmerkingen:

- Voor luchtgekoelde machines (koelmachinennummers 1a, 1b en 3) is $\theta_{co,nom}$ de drogeboltemperatuur bij de inlaat van de condensor.
- Voor watergekoelde machines (koelmachinennummers 2a, 2b en 4) is $\theta_{co,nom}$ de inlaattemperatuur van de condensor.
- Voor machines die warmte afgeven aan lucht (koelmachinennummers 1a, 1b, 2a en 2b) is $\theta_{ev,nom}$ de drogeboltemperatuur bij de inlaat van de verdamper.
- Voor machines die warmte afgeven aan water (koelmachinennummers 3 en 4) is $\theta_{ev,nom}$ de uitlaattemperatuur van de verdamper.

7.5.2.4 Leidingfactor voor ruimtekoeling $f_{length,vrf,heat}$

Standaardwaarde

De standaardwaarde voor $f_{length,vrf,cool}$ bedraagt 0,7.

Gedetailleerde methode

De leidingfactor voor ruimtekoeling $f_{length,vrf,cool}$ wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 416} \quad f_{length,vrf,cool} = \text{MAX} \left(0 ; \text{MIN} \left(\left(1 - \left(\text{MAX}(l_{vrf,i}) - 7 \right) \cdot 0,001 \right) ; 1 \right) \right) \quad (-)$$

waarin:

$l_{vrf,i}$ de gemeten leidinglengte tussen de buitenunit en binnenunit i, in m.

Het maximum van $l_{vrf,i}$ moet bepaald worden voor alle binnenunits i die aangesloten zijn op de buitenunit van het VRF-systeem.

7.6 Maandelijks eindenergieverbruik voor warm tapwater

Voor douches en/of baden i (index “bath”) en keukenaanrechten j (index “sink”) wordt het eindenergieverbruik voor warm tapwater berekend op soortgelijke wijze als in de methode die voor EPW-eenheden gebruikt wordt. Bijgevolg moet § 10.3 van bijlage A.1 bij dit besluit toegepast worden.

Voor de andere tappunten k voor warm water (index “other”) moet eveneens § 10.3 van bijlage A.1 bij dit besluit toegepast worden. Gebruik daarvoor de formules die gelden voor keukenaanrechten (index “sink” van bijlage A.1 bij dit besluit).

Het eindenergieverbruik van door een “combilus” bediende tappunten wordt bepaald volgens door de minister vastgelegde nadere specificaties.

8 Maandelijks hulpenergieverbruik

In dit hoofdstuk wordt het maandelijkse hulpenergieverbruik bepaald. De omzetting naar primair energieverbruik gebeurt in § 10.5.

8.1 Elektriciteitsverbruik van ventilatoren voor ventilatie en luchtcirculatie

8.1.1 Principe

Bepaal het elektriciteitsverbruik van ventilatoren voor ventilatie en luchtcirculatie in de EPN-eenheid als de som van drie termen:

- het verbruik van ventilatoren ten dienste van hygiënische ventilatie;
- het verbruik van ventilatoren ten dienste van aanvullende mechanische ventilatie overdag;
- het verbruik van ventilatoren ten dienste van aanvullende mechanische ventilatie 's nachts.

Elk van deze termen wordt bepaald als het product van het hieronder vastgelegde aantal gebruiksuren en het effectieve vermogen waarin een weging voor de regeling opgenomen kan zijn.

Voor hygiënische ventilatie wordt het effectieve vermogen bepaald op basis van het in § 5.6.2.2 gebruikte luchtdebiet $\dot{V}_{\text{hyg, fct f}}$, tenzij aan de hand van het werkelijk geïnstalleerde vermogen van de ventilatoren aangetoond wordt dat een lagere waarde voor het effectieve vermogen van toepassing is. Voor aanvullende ventilatie moeten de werkelijke, ter plaatse gemeten debieten en vermogens als uitgangspunt genomen worden.

Bereken het jaarlijks elektriciteitsverbruik van de ventilatoren volgens § 8.1.2. Indien de ventilatie volledig natuurlijk verloopt en er geen ventilatoren aanwezig zijn, is het verbruik vanzelfsprekend gelijk aan nul.

8.1.2 Elektriciteitsverbruik van ventilatoren

Bepaal het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de ventilatoren in de EPN-eenheid, $W_{\text{fans,m}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 93} \quad W_{\text{fans,m}} = \sum_f W_{\text{fans, fct f,m}} \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{\text{fans, fct f,m}}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van alle ventilatoren ten dienste van functioneel deel f, in kWh. Gebruik voor de bepaling hetzij forfaitaire waarden volgens § 8.1.3, hetzij het werkelijk geïnstalleerde vermogen van de elektromotoren volgens § 8.1.4. In geval van aanvullende mechanische ventilatie kan de berekening enkel aanvaard worden als die berust op het werkelijk geïnstalleerde vermogen van de elektromotoren, zoals beschreven in § 8.1.4.

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen f van de EPN-eenheid.

Specifiek kenmerk voor functioneel deel “Onderwijs”: het maandelijkse elektriciteitsverbruik van alle ventilatoren, $W_{\text{fans, fct f, m}}$, wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

8.1.3 Elektriciteitsverbruik voor ventilatoren per functioneel deel op basis van standaardwaarden

In geval van aanvullende mechanische ventilatie mag de hieronder beschreven methode op basis aan standaardwaarden enkel toegepast worden als $\dot{V}_{\text{add, fct f}}$ en $\dot{V}_{\text{add m, fct f}}$ in het betreffende functioneel deel niet bepaald worden op basis van een meetrapport. Als $\dot{V}_{\text{add, fct f}}$ of $\dot{V}_{\text{add m, fct f}}$ bepaald worden op basis van een meetrapport, gebruik dan steeds de methode in § 8.1.4.

Bepaal de standaardwaarde voor het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor ventilatoren in functioneel deel f, $W_{\text{fans, fct f, m}}$, als volgt:

$$W_{\text{fans, fct f, m}} = P_{\text{def, fct f}} \cdot (f_{\text{fans, hyg, fct f, m}} + f_{\text{v, add m, nightcool, fct f, m}}) \cdot \frac{t_m}{3,6}$$

Eq. 422

(kWh)

met:

$P_{\text{def, fct f}}$	het forfaitaire effectieve vermogen van de toevoer- en/of afvoerventilatoren van het betreffende functionele deel, zoals hieronder bepaald, in W;
$f_{\text{fans, hyg, fct f, m}}$	de tijdsfractie dat de ventilatoren tijdens de betreffende maand in bedrijf zijn voor hygiënische ventilatie in het beschouwde functionele deel, bepaald volgens § 8.1.5, (-);
$f_{\text{v, add m, night, cool, fct f, m}}$	de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie 's nachts in bedrijf is in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.4.1, (-);
t_m	de duur van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

De standaardwaarde voor het effectieve vermogen van de ventilatoren, $P_{\text{def, fct f}}$, wordt gegeven door:

$$P_{\text{def, fct f}} = c_{\text{sys}} \cdot \dot{V}_{\text{hyg, fct f}} \quad (\text{W})$$

Eq. 95

waarin:

c_{sys}	een constante die afhangt van het ventilatiesysteem in functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, in Wh/m ³ ;
$\dot{V}_{\text{hyg, fct f}}$	het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in functioneel deel f van energiesector i, bepaald volgens de in § 5.6.2.2 vastgelegde principes, in m ³ /h, afgerond op de eenheid.

- Voor een systeem waarbij alleen de afvoer mechanisch is, geldt: $C_{\text{sys}} = 0,33 \text{ Wh/m}^3$.

- Voor een systeem waarbij de toevoer mechanisch is, in voorkomend geval in combinatie met mechanische afvoer, zonder verkoeling van de ventilatielucht, geldt: $C_{\text{sys}} = 0,55 \text{ Wh/m}^3$.
- In alle andere gevallen geldt: $C_{\text{sys}} = 0,85 \text{ Wh/m}^3$.

8.1.4 Elektriciteitsverbruik voor ventilatoren per functioneel deel op basis van het werkelijk geïnstalleerde vermogen

Bepaal in dit geval het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor ventilatoren in functioneel deel f, $W_{\text{fans,fct f,m}}$, als volgt:

$$W_{\text{fans,fct f,m}} = W_{\text{fans,hyg,fct f,m}} + W_{\text{fans,add m,day,cool,fct f,m}} + W_{\text{fans,add m,night,cool,fct f,m}} \quad (\text{kWh})$$

Eq. 310

met:

$$W_{\text{fans,hyg,fct f,m}} = \sum_j \left(\frac{0,8 \cdot f_{\text{ctrl,j}} \cdot f_{\text{fans,mod}} \cdot P_{\text{instal,j}} \cdot \dot{V}_{\text{hyg,fct f,j}}}{\dot{V}_{\text{hyg,j}}} \cdot f_{\text{fans,hyg,fct f,m}} \cdot \frac{t_m}{3,6} \right) \quad (\text{kWh})$$

Eq. 311

$$W_{\text{fans,add m,day,cool,fct f,m}} = \sum_j \left(\frac{0,8 \cdot (1 - f_{\text{ctrl,j}} \cdot f_{\text{fans,mod}}) \cdot P_{\text{instal,j}} \cdot \dot{V}_{\text{add m,fct f,j}}}{\dot{V}_{\text{add m,j}}} \cdot f_{\text{fans,add m,day,cool,fct f,m}} \cdot \frac{t_m}{3,6} \right) \quad (\text{kWh})$$

Eq. 312

$$W_{\text{fans,add m,night,cool,fct f,m}} = \sum_j \left(\frac{0,8 \cdot P_{\text{instal,j}} \cdot \dot{V}_{\text{add m,fct f,j}}}{\dot{V}_{\text{add m,j}}} \cdot f_{\text{fans,add m,night,cool,fct f,m}} \cdot \frac{t_m}{3,6} \right) \quad (\text{kWh})$$

Eq. 313

waarin:

$W_{\text{fans,hyg,fct f,m}}$

het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor ventilatoren ten dienste van hygiënische ventilatie in functioneel deel f, in kWh;

$W_{\text{fans,add m,day,cool,fct f,m}}$

het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor ventilatoren ten dienste van aanvullende mechanische ventilatie overdag in functioneel deel f, in kWh;

$W_{\text{fans,add m,night,cool,fct f,m}}$

het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor ventilatoren ten dienste van aanvullende mechanische ventilatie 's nachts in functioneel deel f, in kWh;

$f_{\text{ctrl,j}}$

een reductiefactor voor de regeling van ventilator j, ontleend aan

, (-);

 $f_{\text{fans,mod}}$

een reductiefactor van het geïnstalleerde vermogen tijdens de werking voor hygiënische ventilatie, zoals hieronder bepaald;

 $P_{\text{instal},j}$

de rekenwaarde voor het geïnstalleerde elektrisch vermogen van de ventilator, zoals hieronder bepaald, in W;

 $\dot{V}_{\text{hyg,fct } f,j}$

het aandeel van het ontwerpdebiet doorheen ventilator j voor de hygiënische ventilatie ten behoeve van functioneel deel f , in m^3/h , afgerond op de eenheid;

 $\dot{V}_{\text{hyg},j}$

het totale ontwerpdebiet doorheen ventilator j voor de hygiënische ventilatie, in m^3/h , afgerond op de eenheid;

 $f_{\text{fans,hyg,fct } f,m}$

de tijdsfractie dat de ventilatoren tijdens de betreffende maand in bedrijf zijn voor de hygiënische ventilatie, bepaald volgens § 8.1.5, (-);

 t_m

de duur van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms;

 $\dot{V}_{\text{add } m,\text{fct } f,j}$

het aandeel van het ontwerpdebiet doorheen ventilator j voor de aanvullende mechanische ventilatie ten behoeve van functioneel deel f , bepaald op basis van metingen in situ in overeenstemming met de door de minister vastgelegde regels, in m^3/h , afgerond op de eenheid. In afwezigheid van metingen is deze

waarde gelijk aan $\dot{V}_{\text{hyg,fct } f,j}$;

 $\dot{V}_{\text{add } m,j}$

het totale ontwerpdebiet doorheen ventilator j voor de aanvullende mechanische ventilatie, in m^3/h , afgerond op de eenheid;

 $f_{V,\text{add } m,\text{day,cool,fct } f,m}$

de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie overdag in bedrijf is in functioneel deel f , beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.3.2, (-);

 $f_{V,\text{add } m,\text{night,cool,fct } f,m}$

de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie 's nachts in bedrijf is in functioneel deel f , beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.4.1, (-).

en waarin $f_{\text{fans,mod}}$ gelijk is aan:

- in geval van een variabele toerenregeling:

$$f_{\text{fans,mod}} = \left(\frac{\dot{V}_{\text{hyg,fct } f}}{\dot{V}_{\text{add } m,\text{fct } f}} \right)^{2.5}$$

Eq. 314

(-)

- bij alle andere regelingen: $f_{\text{fans,mod}} = 1$.

Er moet gesommeerd worden over alle ventilatoren j die functioneel deel f bedienen.

Tabel [52]: Reductiefactor $f_{ctrl,j}$ voor de regeling van de ventilatoren

Type verwarmingssysteem in functioneel gedeelte ¹	Soort regeling		
	Geen regeling of regeling door afsluiting	Regeling door middel van beweegbare schoepen of regeling van de bladen	Regeling met variabele toerental
<ul style="list-style-type: none">Systemen met systeemnummer 1, 2, 4, 5, 6 of 8 volgens deTableau [16]Systemen met lokale verwarmingSystemen waarbij de vereiste temperatuur voor de luchtinblazing wordt verkregen door een verwarmde luchtstroom en een gekoelde luchtstroom te mengen	1,00	0,75	0,65
<ul style="list-style-type: none">Systemen met systeemnummer 3, 7 volgensTableau [16]	1,00	0,65	0,50

Opmerking 1: als de toepassing van

leidt tot twee verschillende waarden voor de reductiefactor (omdat de systemen in de bediende functionele delen onder verschillende regels in de tabel vallen), neem dan de hoogste van beide waarden.

Opmerking 2: een regeling voor de lucht volumestroom mag alleen als zodanig in beschouwing genomen worden als, bij het in bedrijf zijn van de regeling, de door de regelgeving minimaal vereiste lucht volumestroom voor luchtverversing tijdens de gewone bedrijfstijd gewaarborgd is.

Bepaal de rekenwaarde voor het geïnstalleerde elektrisch vermogen op een van de volgende twee manieren:

- het maximale elektrisch vermogen van de elektromotor, in voorkomend geval met inbegrip van alle startinrichtingen, in W;
- het maximale elektrisch vermogen van de elektromotor-ventilatorcombinatie, in voorkomend geval met inbegrip van alle startinrichtingen, in W.

Voor de definitie van het maximale elektrisch vermogen wordt verwezen naar § 2 van bijlage A.1 bij dit besluit.

8.1.5 Tijdsfractie dat de ventilatoren in bedrijf zijn voor de hygiënische ventilatie

Bepaal de tijdsfractie dat de ventilatoren tijdens een bepaalde maand in bedrijf zijn voor de hygiënische ventilatie, $f_{\text{fans,hyg,fcf f,m}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 97} \quad f_{\text{fans,hyg,fcf f,m}} = f_{\text{vent,heat,fcf f}} \quad (-)$$

waarin:

$f_{\text{vent,heat,fcf f}}$ de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f, zoals beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en ontleend aan Tabel [7], (-).

8.2 Elektriciteitsverbruik van circulatiepompen

8.2.1 Principe

In dit hoofdstuk wordt het maandelijks elektrische hulpenergieverbruik voor distributie bepaald. De omzetting naar primair energieverbruik gebeurt in § 10.5.

8.2.2 Rekenregel voor hulpenergieverbruik voor distributie

8.2.2.1 Algemene rekenregel

Bepaal het maandelijks elektrisch hulpenergieverbruik voor distributie in de EPN-eenheid, $W_{\text{aux,dis,m}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 315} \quad W_{\text{aux,dis,m}} = \sum_j P_{\text{pump,dis,instal,j}} \cdot \frac{t_{\text{on,dis,j,m}}}{3,6} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

- $P_{\text{pump,dis,instal,j}}$ de waarde voor het geïnstalleerde vermogen van circulatiepomp j ten dienste van de beschouwde EPN-eenheid, zoals bepaald in § 8.2.3, in W;
- $t_{\text{on,dis,j,m}}$ de maandelijkse aan-tijd van circulatiepomp j voor distributie, zoals bepaald in § 8.2.4, in Ms.

Er moet gesommeerd worden over alle circulatiepompen j die de EPN-eenheid bedienen.

8.2.2.2 Uitzonderingen

Noodcirculatiepompen zijn redundant voor het systeem. Hun hulpenergieverbruik dient dus niet in rekening gebracht te worden.

8.2.3 Bepaling van het geïnstalleerde vermogen $P_{\text{pump,dis,instal,j}}$

$P_{\text{pump,dis,instal,j}}$ is het geïnstalleerde vermogen van circulatiepomp j, in W, en wordt als volgt bepaald:

- voor natlopende circulatiepompen: het gemiddeld opgemeten elektrisch vermogen op 100% van het debiet, genaamd $P_{L,100\%}$, volgens Verordening (EG) nr. 641/2009;
- voor drooglopende circulatiepompen waarvan de elektromotor gescheiden is van de rotor: het maximale elektrisch vermogen dat de elektromotor kan afgeven in continubedrijf, bepaald volgens de norm NBN EN 60034-1 voor “duty type S1”.

Bij gebrek aan de productgegevens kunnen de volgende standaardwaarden gebruikt worden, naargelang van het distributietype:

- In geval van warmtedistributie voor ruimteverwarming:

$$\text{Eq. 316} \quad P_{\text{pumps,dis,instal,j}} = \text{MAX}(70 ; 0,3 \cdot \sum_i A_{f,\text{sec } i}) \quad (\text{W})$$

met:

- $A_{f,\text{sec } i}$ de gebruiksoppervlakte van energiesector i, in m².

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i die door circulatiepomp j bediend worden.

- In geval van koudedistributie:

$$\text{Eq. 317} \quad P_{\text{pumps,dis,instal,j}} = \text{MAX}(70 ; 0,3 \cdot \sum_i A_{f,\text{sec } i}) \quad (\text{W})$$

met:

- $A_{f,\text{sec } i}$ de gebruiksoppervlakte van energiesector i, in m².

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i die door circulatiepomp j bediend worden.

- In geval van warmteditributie voor de bereiding van warm tapwater (circulatieleiding):

$$\text{Eq. 318} \quad P_{\text{pumps,dis,instal,j}} = \text{MAX} \left(25 ; \frac{\Delta p_{\text{pumps}}}{\eta_{\text{pumps}}} \cdot f_{\text{insul,circ k}} \cdot \frac{\sum_l \frac{l_{\text{circ k,l}} \cdot (60 - \theta_{\text{amb,January,l}})}{R_{l,l}}}{\rho_W \cdot c_W \cdot \Delta \theta} \right) \quad (\text{W})$$

- In geval van combinatie van distributie van warm tapwater en warmteditributie (combilus):

$$\text{Eq. 319} \quad P_{\text{pumps,dis,instal,j}} = \text{MAX} \left(70 ; \frac{\Delta p_{\text{pumps}}}{\eta_{\text{pumps}}} \cdot f_{\text{insul,circ k}} \cdot \frac{\sum_l \frac{l_{\text{circ k,l}} \cdot (60 - \theta_{\text{amb,January,l}})}{R_{l,l}}}{\rho_W \cdot c_W \cdot \Delta \theta} \right) \quad (\text{W})$$

waarin:

Δp_{pumps}	de minimale opvoerhoogte, in Pa, zoals hieronder bepaald;
η_{pumps}	het rendement van de circulatiepomp. Dit wordt conventioneel gelijk aan 0,2 genomen, (-);
$f_{\text{insul,circ k}}$	een correctiefactor om rekening te houden met het effect van koudebruggen op de warmteweerstand van de segmenten van circulatieleiding k, zoals bepaald in § 9.3.2 van bijlage A.1, (-);
$l_{\text{circ k,l}}$	de lengte van segment l van circulatieleiding k, in m;
$\theta_{\text{amb,January,l}}$	de gemiddelde omgevingstemperatuur van leidingsegment l voor de maand januari, in °C, zoals bepaald in § 9.3.2.2 van bijlage A.1;
$R_{l,l}$	de lineaire warmteweerstand van leidingsegment l, in m.K/W, zoals bepaald in § E.3 van bijlage A.1;
t_m	de lengte van de betreffende maand, in Ms, ontleend aan Tabel [1];
t_a	de lengte van het jaar in Ms, zijnde de som van de 12 maandelijkse waarden uit Tabel [1];
ρ_W	de dichtheid van water, in kg/m ³ . Conventioneel gelijk genomen aan 998 kg/m ³ ;
c_W	de specifieke thermische capaciteit van water, in J/(kg.K). Conventioneel gelijk genomen aan 4182 J/(kg.K);
$\Delta \theta$	het temperatuurverschil tussen vertrek en retour, in K. Conventioneel gelijk genomen aan 5 K.

Er moet gesommeerd worden over alle segmenten l van circulatieleiding k die door circulatiepomp j bediend worden.

De minimale opvoerhoogte wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 320} \quad \Delta p_{\text{pumps}} = \sum_l l_{\text{circ k,l}} \cdot 300 \quad (\text{Pa})$$

met:

$l_{\text{circ k,l}}$ de lengte van segment l van circulatieleiding k, in m.

Er moet gesommeerd worden over alle segmenten l van circulatieleiding k die door circulatiepomp j bediend worden.

Als een circulatiepomp meerdere EPN- en/of EPW-eenheden bedient, verdeel dan het pompvermogen ($P_{\text{pumps,dis,instal},j}$) proportioneel over deze EPN- en/of EPW-eenheden op basis van de brutowarmtebehoefte van de respectieve eenheden. In geval van warmtedistributie voor ruimteverwarming dient de bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming gebruikt te worden. In geval van koudedistributie moet de bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling gebruikt worden voor de verdeling. In het geval van distributie van warm tapwater (circulatieleiding) of voor een combilus moet de bruto-energiebehoefte voor warm tapwater gebruikt worden voor de verdeling.

8.2.4 Bepaling van de aan-tijd $t_{\text{on,dis},j,m}$

Bepaal de maandelijkse aan-tijd van circulatiepomp j , $t_{\text{on,dis},j,m}$, in Ms, naargelang van het distributietype, als volgt.

- Voor circulatiepompen voor distributie van warm tapwater (circulatieleiding) geldt:

$$\text{Eq. 321} \quad t_{\text{on,dis},j,m} = t_m \quad (\text{Ms})$$

Uitzondering: als de pomp enkel tappunten in functionele delen met de functie “Onderwijs” bedient, wordt $t_{\text{on,dis},j,m}$ voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

- Voor circulatiepompen voor warmtedistributie voor ruimteverwarming geldt:

$$\text{Eq. 322} \quad t_{\text{on,dis},j,m} = \max(t_{\text{on,dis,heat},j,m,\text{sec } i}) \quad (\text{Ms})$$

- Voor circulatiepompen voor koudedistributie geldt:

$$\text{Eq. 323} \quad t_{\text{on,dis},j,m} = \max(t_{\text{on,dis,cool},j,m,\text{sec } i}) \quad (\text{Ms})$$

met:

t_m	de lengte van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms;
$t_{\text{on,dis,heat},j,m,\text{sec } i}$	de maandelijkse aan-tijd van circulatiepomp j voor warmtedistributie in energiesector i , bepaald op de hieronder gestelde wijze, in Ms;
$t_{\text{on,dis,cool},j,m,\text{sec } i}$	de maandelijkse aan-tijd van circulatiepomp j voor koudedistributie in energiesector i , bepaald op de hieronder gestelde wijze, in Ms.

Bepaal het maximum over alle energiesectoren i (in de beschouwde EPN-eenheid of in een andere EPN- of EPW-eenheid) die door de circulatiepomp bediend worden.

Bepaal de maandelijkse aan-tijd van circulatiepomp j voor warmtedistributie voor ruimteverwarming in energiesector i , $t_{\text{on,dis,heat},j,m,\text{sec } i}$, als volgt:

- voor een natlopende circulatiepomp met pompregeling (uitgezonderd aan/uit-regeling) waarvan de EEI gekend is :

$$\text{Eq. 324} \quad t_{\text{on,dis,heat},j,m,\text{sec } i} = \text{MIN} \left(t_{\text{heat,sec } i, m} \cdot \left(0,6 + 0,625 \cdot \frac{\text{EEI}}{0,23} \right) ; t_m \cdot \frac{1}{2} \right) \quad (\text{Ms})$$

- voor een drooglopende circulatiepomp met regeling (behalve aan/uit-regeling):

$$\text{Eq. 325} \quad t_{\text{on,dis,heat,j,m,sec } i} = \text{MIN} \left(t_{\text{heat,sec } i, m} ; t_m \cdot \frac{1}{2} \right) \quad (\text{Ms})$$

- voor een circulatiepomp met aan/uit-regeling of een natlopende circulatiepomp met regeling (behalve aan/uit-regeling) waarvan de EEI niet gekend is:

$$\text{Eq. 326} \quad t_{\text{on,dis,heat,j,m,sec } i} = t_m \cdot \frac{1}{2} \quad (\text{Ms})$$

- in alle andere gevallen of indien de regeling onbekend is:

$$\text{Eq. 327} \quad t_{\text{on,dis,heat,j,m,sec } i} = t_m \quad (\text{Ms})$$

met:

$t_{\text{heat,sec } i, m}$ de conventionele maandelijkse werkingstijd van het warmteafgiftesysteem van energiesector i , in Ms, bepaald volgens § D.1 van bijlage A.1 en rekening houdend met de conventies hieronder;

EEI de energie-efficiëntie-index uit Verordening (EG) nr. 641/2009, (-);

t_m de lengte van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

Uitzonderingen:

- In energiesectoren die enkel functionele delen met de functie “Onderwijs” of “Technische ruimten” bevatten, wordt $t_{\text{on,dis,heat,j,m,sec } i}$ voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.
- In energiesectoren die enkel functionele delen met de functie “Technische ruimten” bevatten, wordt $t_{\text{on,dis,heat,j,m,sec } i}$ voor het hele jaar gelijk genomen aan nul.

Bij de bepaling van $t_{\text{heat,sec } i, m}$ gelden volgende conventies:

$$\text{Eq. 375} \quad H_{\text{T,sec } i, m} = \sum_f H_{\text{T,heat, fct } f} \quad (\text{W/K})$$

$$\text{Eq. 376} \quad V_{\text{sec } i} = 3,3 \cdot A_{\text{f,sec } i} \quad (\text{m}^3)$$

met:

$H_{\text{T,heat, fct } f}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f , beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § 5.5, in W/K;

$A_{\text{f,sec } i}$ de gebruiksoppervlakte van energiesector i , in m^2 .

Bepaal de maandelijkse aan-tijd van circulatiepomp j voor koudedistributie in energiesector i , $t_{\text{on,dis,cool,j,m,sec } i}$, als volgt:

- voor een natlopende circulatiepomp met pompregeling (uitgezonderd aan/uit-regeling) waarvan de EEI gekend is:

$$\text{Eq. 328} \quad t_{\text{on,dis,cool,j,m,sec } i} = \text{MIN} \left(t_{\text{cool,sec } i, m} \cdot \left(0,6 + 0,625 \cdot \frac{\text{EEI}}{0,23} \right) ; t_m \cdot \frac{1}{2} \right) \quad (\text{Ms})$$

- voor een drooglopende circulatiepomp met regeling (behalve aan/uit-regeling):

$$\text{Eq. 329} \quad t_{\text{on,dis,cool,j,m,sec } i} = \text{MIN} \left(t_{\text{cool,sec } i, m} ; t_m \cdot \frac{1}{2} \right) \quad (\text{Ms})$$

- voor een circulatiepomp met aan/uit-regeling of een natlopende circulatiepomp met regeling (behalve aan/uit-regeling) waarvan de EEI niet gekend is:

$$\text{Eq. 330} \quad t_{\text{on,dis,cool,j,m,sec } i} = t_m \cdot \frac{1}{2} \quad (\text{Ms})$$

- in alle andere gevallen of indien de regeling onbekend is:

$$\text{Eq. 331} \quad t_{\text{on,dis,cool,j,m,sec } i} = t_m \quad (\text{Ms})$$

met:

$t_{\text{cool,sec } i, m}$	de conventionele maandelijkse werkingstijd van het systeem van koudeafgifte van energiesector i , in Ms, zoals hieronder bepaald;
EEI	de energie-efficiëntie-index uit Verordening (EG) nr. 641/2009, (-);
t_m	de lengte van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

Uitzonderingen:

- In energiesectoren die enkel functionele delen met de functie “Onderwijs” of “Technische ruimten” bevatten, wordt $t_{\text{on,dis,cool,j,m,sec } i}$ voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.
- In energiesectoren die enkel functionele delen met de functie “Technische ruimten” bevatten, wordt $t_{\text{on,dis,cool,j,m,sec } i}$ voor het hele jaar gelijk genomen aan nul.

Bepaal de conventionele maandelijkse werkingstijd van het systeem van koudeafgifte van energiesector i , $t_{\text{cool,sec } i, m}$, als volgt:

$$\text{Eq. 332} \quad t_{\text{cool,sec } i, m} = \frac{\sum_j Q_{\text{cool,gross,sec } j, m}}{\sum_k P_{\text{gen,cool,k}} \cdot 1000} \quad (\text{Ms})$$

met:

$Q_{\text{cool,gross,sec } j, m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector j , zoals bepaald in § 6.2 voor EPN-eenheden, in MJ. Voor EPW-eenheden wordt deze bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling bepaald door de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling volgens § 8.5 van bijlage A.1 te berekenen en te delen door het forfaitair systeemrendement (0,9);
$P_{\text{gen,cool,k}}$	het nominale vermogen van de koudeopwekker in energiesector i , in kW.

Er moet gesommeerd worden over alle koudeopwekkers *k* die energiesector *i* bedienen en over alle energiesectoren *j* die bediend worden door (minstens een van) de koudeopwekkers *k* van energiesector *i*.

Met betrekking tot de aan-tijd van de circulatiepompen is een combilus te beschouwen als leiding voor distributie van warm tapwater.

8.3 Extra elektriciteitsverbruik voor koudeopwekkers

8.3.1 Principe

Bij watergekoelde koudeopwekkers is er extra elektriciteitsverbruik voor circulatiepomp(en) aan condensorzijde. Als de machine aangesloten is op een koeltoren, is er extra elektriciteitsverbruik voor de verstuvingspomp en de ventilator van de koeltoren. In het geval van absorptiekoelmachines is er extra elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp voor sorptievloeistof.

Bepaal de rekenwaarde voor het extra elektriciteitsverbruik voor koudeopwekkers naar keuze volgens een van de volgende twee methoden:

- vereenvoudigde methode (§ 8.3.2);
- gedetailleerde methode (§ 8.3.3).

8.3.2 Vereenvoudigde methode

8.3.2.1 Rekenregel

Bepaal het maandelijkse extra elektriciteitsverbruik voor koudeopwekkers in de EPN-eenheid, $W_{\text{aux,cool,m}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 333} \quad W_{\text{aux,cool,m}} = W_{\text{aux,pumps,fans,m}} + W_{\text{aux,int,m}} + W_{\text{electr,gen,m}} \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{\text{aux,pumps,fans,m}}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp(en) en ventilator(en) aan condensorzijde, bepaald volgens § 8.3.2.2, in kWh;

$W_{\text{aux,int,m}}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp voor sorptievloeistof, bepaald volgens § 8.3.2.3, in kWh;

$W_{\text{electr,gen,m}}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de elektronica, bepaald volgens § 8.3.2.4, in kWh.

8.3.2.2 Elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp(en) en ventilatoren aan condensorzijde

$$\text{Eq. 100} \quad W_{\text{aux,pumps,fans,m}} = \sum_i W_{\text{aux,pumps,fans,seci,m}} \quad (\text{kWh})$$

$$W_{\text{aux,pumps,fans,seci,m}} = \frac{0,08}{3,6} \cdot Q_{\text{cool,gross,seci,m}} \cdot$$

$$\text{Eq. 101} \quad \left(W_{\text{pumps,fans,pref}} \cdot f_{\text{cool,pref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,m,free,pref}}) \cdot \left(\frac{\eta_{\text{gen,cool,m,pref}} + 1}{\eta_{\text{gen,cool,m,pref}}} \right) + W_{\text{pumps,fans,npref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{cool,m,free,npref}}) \cdot \left(\frac{\eta_{\text{gen,cool,m,npref}} + 1}{\eta_{\text{gen,cool,m,npref}}} \right) \right) \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{aux,pumps,fans,seci,m}$	het maandelijks elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp(en) en ventilator(en) aan condensorzijde van koudeopwekkers ten dienste van energiesector i, in kWh;
$Q_{cool,gross,seci,m}$	de maandelijks bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 6.2, in MJ;
$W_{pumps,fans,pref}$	een factor die inrekent of de preferente koudeopwrekker aangesloten is op een koeltoren of op een bodemwarmtewisselaar: - indien ja: stel dan $w_{pumps,fans,pref} = 1$; - indien nee: stel dan $w_{pumps,fans,pref} = 0$;
$W_{pumps,fans,npref}$	een factor die inrekent of de niet-preferente koudeopwrekker aangesloten is op een koeltoren of op een bodemwarmtewisselaar: - indien ja: stel dan $w_{pumps,fans,pref} = 1$; - indien nee: stel dan $w_{pumps,fans,pref} = 0$;
$f_{cool,pref}$	de jaargemiddelde fractie van de koude geleverd door de preferente koudeopwrekker(s), bepaald volgens § 7.3.2, (-);
$f_{cool,m,free,pref}$	de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de preferente koudeopwrekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);
$f_{cool,m,free,npref}$	de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de niet-preferente koudeopwrekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);
$\eta_{gen,cool,m,pref}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de preferente koudeopwrekker, bepaald volgens § 7.5.2, (-);
$\eta_{gen,cool,m,npref}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de niet-preferente koudeopwrekker, bepaald volgens § 7.5.2, (-).

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid.

8.3.2.3 *Elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp voor sorptievloeistof*

Eq. 102
$$W_{aux,int,m} = \sum_i W_{aux,int,seci,m} \quad (\text{kWh})$$

Eq. 103
$$W_{aux,int,seci,m} = \frac{0,014}{3,6} \cdot Q_{cool,gross,sec,i,m} \cdot \left(w_{int,pref} \cdot f_{cool,pref} \cdot (1 - f_{cool,m,free,pref}) + w_{int,npref} \cdot (1 - f_{cool,pref}) \cdot (1 - f_{cool,m,free,npref}) \right) \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{aux,int,seci,m}$	het elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp voor sorptievloeistof van de absorptiekoelmachines ten dienste van energiesector i, in kWh;
$Q_{cool,gross,seci,m}$	de maandelijks bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 6.2, in MJ;

$w_{\text{int,pref}}$	een factor die inreket of de preferente koudeopwekker een absorptiekoelmachine is: - indien ja: stel dan $w_{\text{int,pref}} = 1$; - indien nee: stel dan $w_{\text{int,pref}} = 0$;
$w_{\text{int,npref}}$	een factor die inreket of de niet-preferente koudeopwekker een absorptiekoelmachine is: - indien ja: stel dan $w_{\text{int,pref}} = 1$; - indien nee: stel dan $w_{\text{int,pref}} = 0$;
$f_{\text{cool,pref}}$	de jaargemiddelde fractie van de koude geleverd door de preferente koudeopwekker(s), bepaald volgens § 7.3.2, (-);
$f_{\text{cool,m,free,pref}}$	de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);
$f_{\text{cool,m,free,npref}}$	de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de niet-preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-).

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid.

8.3.2.4 Elektriciteitsverbruik van de elektronica

Bepaal het maandelijks elektriciteitsverbruik van de elektronica, $W_{\text{electr,gen,m}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 334} \quad W_{\text{electr,gen, m}} = \sum_j P_{\text{electr,gen, j}} \cdot \frac{t_m}{3,6} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$P_{\text{electr,gen,j}}$ het “stand-by” verliesvermogen van de elektronica voor de opwekking, in W.
Per opwekker j wordt het “stand-by” verliesvermogen gelijk genomen aan 10 W;
 t_m de lengte van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

Er moet telkens gesommeerd worden over alle koudeopwekkers j die de EPN-eenheid bedienen.

Als een opwekker meerdere EPN- en/of EPW-eenheden bedient, verdeel dan het “stand-by” verliesvermogen proportioneel over de betreffende EPN- en/of EPW-eenheden op basis van de totale brutokoelbehoefte van de respectieve eenheden.

8.3.3 Gedetailleerde methode

8.3.3.1 Rekenregel

Bepaal het maandelijkse extra elektriciteitsverbruik voor koudeopwekkers in de EPN-eenheid, $W_{aux,cool,m}$, als volgt:

$$\text{Eq. 335} \quad \bar{W}_{aux,cool,m} = \bar{W}_{aux,pumps,m} + \bar{W}_{aux,ct,m} + \bar{W}_{aux,int,m} + \bar{W}_{electr,gen,m} \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{aux,pumps,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp(en) aan condensorzijde, bepaald volgens § 8.3.3.2, in kWh;

$W_{aux,ct,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de koeltoren, bepaald volgens § 8.3.3.3, in kWh;

$W_{aux,int,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp voor sorptievloeistof, bepaald volgens § 8.3.3.4, in kWh;

$W_{electr,gen,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de elektronica, bepaald volgens § 8.3.3.5, in kWh.

8.3.3.2 Elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp(en) aan condensorzijde

Bepaal het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp(en) aan condensorzijde, $W_{aux,pumps,m}$, als volgt:

$$\text{Eq. 105} \quad \bar{W}_{aux,pumps,m} = \sum_i \bar{W}_{aux,pumps,seci,m} \quad (\text{kWh})$$

$$\bar{W}_{aux,pumps,seci,m} = \frac{0,016}{3,6} \cdot Q_{cool,gross,seci,m} \cdot$$

$$\text{Eq. 106} \quad \left(\begin{aligned} &w_{pumps,pref} \cdot f_{cool,pref} \cdot (1 - f_{cool,m,free,pref}) \cdot \left(\frac{\eta_{gen,cool,m,pref} + 1}{\eta_{gen,cool,m,pref}} \right) \\ &+ w_{pumps,npref} \cdot (1 - f_{cool,pref}) \cdot (1 - f_{cool,m,free,npref}) \cdot \left(\frac{\eta_{gen,cool,m,npref} + 1}{\eta_{gen,cool,m,npref}} \right) \end{aligned} \right) \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{aux,pumps,seci,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp(en) aan condensorzijde in energiesector i, in kWh;

$Q_{cool,gross,seci,m}$ de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 6.2, in MJ;

$f_{cool,pref}$ de jaargemiddelde fractie van de koude geleverd door de preferente koudeopwekker(s), bepaald volgens § 7.3.2, (-);

$f_{cool,m,free,pref}$ de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);

$f_{cool,m,free,npref}$ de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de niet-preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);

$\eta_{\text{gen,cool,m,pref}}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de preferente koudeopwekker, bepaald volgens § 7.5.2, (-);
$\eta_{\text{gen,cool,m,npref}}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de niet-preferente koudeopwekker, bepaald volgens § 7.5.2, (-);
$W_{\text{pumps,pref}}$	een factor die inrekent of de preferente koudeopwekker aangesloten is op een koeltoren of op een bodemwarmtewisselaar: <ul style="list-style-type: none"> - indien aangesloten op een koeltoren en gekoeld met water: stel dan $W_{\text{pumps,pref}} = 1$; - indien aangesloten op een bodemwarmtewisselaar (geocooling / gesloten systeem) en gekoeld met water: stel dan $W_{\text{pumps,pref}} = 5$; - in de andere gevallen: stel $W_{\text{pumps,pref}} = 0$;
$W_{\text{pumps,npref}}$	een factor die inrekent of de niet-preferente koudeopwekker aangesloten is op een koeltoren of een bodemwarmtewisselaar: <ul style="list-style-type: none"> - indien aangesloten op een koeltoren en gekoeld met water: stel dan $W_{\text{pumps,npref}} = 1$; - indien aangesloten op een bodemwarmtewisselaar (geocooling / gesloten systeem) en gekoeld met water: stel dan $W_{\text{pumps,npref}} = 5$; - in de andere gevallen: stel $W_{\text{pumps,npref}} = 0$.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid.

8.3.3.3 Elektriciteitsverbruik van de koeltoren(s)

Bepaal het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de koeltoren, $W_{\text{aux,ct,m}}$, als volgt:

Eq. 107
$$W_{\text{aux,ct,m}} = \sum_i W_{\text{aux,ct,seci,m}} \quad (\text{kWh})$$

$$W_{\text{aux,ct,seci,m}} = \frac{Q_{\text{cool,gross,seci,m}}}{3,6}.$$

Eq. 108
$$\left(W_{\text{ct,pref}} \cdot f_{\text{ct,m,pref}} \cdot f_{\text{cool,pref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,m,free,pref}}) \cdot \left(\frac{\eta_{\text{gen,cool,m,pref}} + 1}{\eta_{\text{gen,cool,m,pref}}} \right) + W_{\text{ct,npref}} \cdot f_{\text{ct,m,npref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{cool,m,free,npref}}) \cdot \left(\frac{\eta_{\text{gen,cool,m,npref}} + 1}{\eta_{\text{gen,cool,m,npref}}} \right) \right) \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{\text{aux,ct,seci,m}}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de koeltoren(s) voor warmteopwekking ten behoeve van energiesector i , in kWh;

$Q_{\text{cool,gross,seci,m}}$ de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i , bepaald volgens § 6.2, in MJ;

$f_{\text{ct,m,pref}}$ de maandelijkse correctiefactor voor koeltorens aangesloten op de preferente koudeopwekker, zoals hieronder bepaald;

$f_{ct,m,npref}$	de maandelijkse correctiefactor voor koeltorens aangesloten op de niet-preferente koudeopwekker, zoals hieronder bepaald;
$f_{cool,pref}$	de jaargemiddelde fractie van de koude geleverd door de preferente koudeopwekker(s), bepaald volgens § 7.3.2, (-);
$f_{cool,m,free,pref}$	de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);
$f_{cool,m,free,npref}$	de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de niet-preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);
$\eta_{gen,cool,m,pref}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de preferente koudeopwekker, bepaald volgens § 7.5.2, (-);
$\eta_{gen,cool,m,npref}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de niet-preferente koudeopwekker, bepaald volgens § 7.5.2, (-);
$W_{ct,pref}$	een factor die inrekent of de preferente koudeopwekker aangesloten is op een koeltoren: - indien aangesloten op een koeltoren: stel dan $W_{ct,pref} = 1$; - indien nee, stel dan $W_{ct,pref} = 0$;
$W_{ct,npref}$	een factor die inrekent of de niet-preferente koudeopwekker aangesloten is op een koeltoren: - indien aangesloten op een koeltoren: stel dan $W_{ct,npref} = 1$; - indien nee, stel dan $W_{ct,npref} = 0$.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid.

Bepaal de maandelijkse correctiefactor voor op de koudeopwekker aangesloten koeltorens als volgt;

Eq. 109
$$f_{ct,m} = C_{ct,1} - C_{ct,2} \cdot \min(\theta_{co,m}, \theta_{co,MAX}) \quad (-)$$

met:

$C_{ct,1}, C_{ct,2}$	factoren ter bepaling van het maandelijkse hulpenergieverbruik voor koeltorens, bepaald volgens Tabel [28], (-);
$\theta_{co,m}$	de maandelijkse werkingstemperatuur van de condensor, bepaald volgens § 7.5.2.3.2, in °C;
$\theta_{co,MAX}$	de maximale werkingstemperatuur van de condensor, bepaald volgens Tabel [28], in °C.

Tabel [28] : Constanten gebruikt voor de berekening van het energieverbruik van een koeltoren

Type toren	Type ventilator	$\theta_{co,MAX}$	$C_{ct,1}$	$C_{ct,2}$
Luchtkoeler (dry-cooler)	Ventilator met constante snelheid	32	0,100	0,0027
	Ventilator met 2 snelheden	32	0,083	0,0025
	Ventilator met variabele snelheid	32	0,078	0,0024
	Ventilator met constante snelheid	26	0,130	0,0041

Open toren en gesloten toren	Ventilator met 2 snelheden	26	0,130	0,0047
	Ventilator met variabele snelheid	26	0,130	0,0046

8.3.3.4 *Elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp voor sorptievloeistof*

Bepaal het maandelijks elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp voor sorptievloeistof als volgt:

$$\text{Eq. 110} \quad W_{\text{aux,int,m}} = \sum_i W_{\text{aux,int,seci,m}} \quad (\text{kWh})$$

$$\text{Eq. 111} \quad W_{\text{aux,int,seci,m}} = \frac{0,46}{3,6} \cdot Q_{\text{cool,gross,seci,m}} \cdot \left[w_{\text{int,pref}} \cdot f_{\text{cool,pref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,m,free,pref}}) \cdot (\max(320, P_{\text{gen,pref}}))^{-0,606} \right. \\ \left. + w_{\text{int,npref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{cool,m,free,npref}}) \cdot (\max(320, P_{\text{gen,npref}}))^{-0,606} \right] \quad (\text{kWh})$$

$W_{\text{aux,int,seci,m}}$ het maandelijks elektriciteitsverbruik van de circulatiepomp voor sorptievloeistof, in kWh;

$P_{\text{gen,pref}}$ het nominale vermogen van de preferente compressiekoelmachine, bepaald volgens paragraaf “Rated Full Load Performance” van de norm ARI 560-2000, in kW;

$P_{\text{gen,npref}}$ het nominale vermogen van de niet-preferente compressiekoelmachine, bepaald volgens paragraaf “Rated Full Load Performance” van de norm ARI 560-2000, in kW;

$Q_{\text{cool,gross,seci,m}}$ de maandelijks bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 6.2, in MJ;

$w_{\text{int,pref}}$ een factor die inreket of de preferente koudeopwekker een absorptiekoelmachine is:

- indien ja: stel dan $w_{\text{int,pref}} = 1$;
- indien nee: stel dan $w_{\text{int,pref}} = 0$;

$w_{\text{int,npref}}$ een factor die inreket of de niet-preferente koudeopwekker een absorptiekoelmachine is:

- indien ja: stel dan $w_{\text{int,npref}} = 1$;
- indien nee: stel dan $w_{\text{int,npref}} = 0$.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid.

8.3.3.5 *Elektriciteitsverbruik van de elektronica*

Bepaal het maandelijks elektriciteitsverbruik van de elektronica, $W_{\text{electr,geb,m}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 336} \quad W_{\text{electr,gen,m}} = \sum_j P_{\text{electr,gen,j}} \cdot \frac{t_m}{3,6} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$P_{\text{electr,gen,j}}$ het “stand-by” verliesvermogen van de elektronica voor de opwekking, in W. Per opwekker j wordt het “stand-by” verliesvermogen gelijk genomen aan 10 W;

t_m de lengte van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

Er moet telkens gesommeerd worden over alle koudeopwekkers j die de EPN-eenheid bedienen.

Als een opwekker meerdere EPN- en/of EPW-eenheden bedient, verdeel dan het “stand-by” verliesvermogen proportioneel over de betreffende EPN- en/of EPW-eenheden op basis van de totale brutokoelbehoefte van de respectieve eenheden.

8.4 Extra elektriciteitsverbruik voor free-chilling

Een koudeopwekker die in free-chillingmodus werkt, verbruikt enkel energie voor circulatiepompen en/of koeltorens. Bepaal het elektriciteitsverbruik voor free-chilling als volgt:

Eq. 112
$$W_{aux,free,m} = W_{aux,pumps,free,m} + W_{aux,ct,free,m} \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{aux,pumps,free,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de circulatiepompen aan condensorzijde van de koudeopwekker die in free-chillingmodus werkt, in kWh;

$W_{aux,ct,free,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de koeltoren die in free-chillingmodus werkt, in kWh.

Bepaal het elektriciteitsverbruik van de circulatiepompen aan condensorzijde als volgt:

Eq. 113
$$W_{aux,pumps,free,m} = \sum_i W_{aux,pumps,free,seci,m} \quad (\text{kWh})$$

$$W_{aux,pumps,free,seci,m} = \frac{0,052}{3,6} \cdot Q_{cool,gross,sec,i,m} \cdot$$

Eq. 114
$$\left(W_{pumps,free,pref} \cdot f_{cool,pref} \cdot f_{cool,m,free,pref} + W_{pumps,free,npref} \cdot (1 - f_{cool,pref}) \cdot f_{cool,m,free,npref} \right) \quad (\text{kWh})$$

$Q_{cool,gross,seci,m}$ de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, bepaald volgens § 6.2, in MJ;

$f_{cool,pref}$ de jaargemiddelde fractie van de koude geleverd door de preferente koudeopwekker(s), bepaald volgens § 7.3.2, (-);

$f_{cool,m,free,pref}$ de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);

$f_{cool,m,free,npref}$ de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de niet-preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);

$W_{pumps,free,pref}$ een factor die inrekent of de preferente koudeopwekker in free-chillingmodus werkt:

- indien ja:

- indien free-chilling met lucht, stel dan $W_{pumps,free,pref} = 1$;

- indien geocooling / gesloten of open systeem, stel dan $W_{pumps,free,pref} = 1,54$;

- indien nee, stel dan $W_{pumps,free,pref} = 0$;

$W_{pumps,free,npref}$ een factor die inrekent of de niet-preferente koudeopwekker in free-chillingmodus werkt:

- indien ja:
- indien free-chilling met lucht, stel dan $w_{\text{pumps,free,pref}} = 1$;
- indien geocooling / gesloten of open systeem, stel dan $w_{\text{pumps,free,pref}} = 1,54$;
- indien nee, stel dan $w_{\text{pumps,free,pref}} = 0$.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid.

Bepaal het elektriciteitsverbruik van de koeltoren als volgt:

Eq. 115
$$W_{\text{aux,ct,free,m}} = \sum_i W_{\text{aux,ct,free,seci,m}} \quad (\text{kWh})$$

Eq. 116
$$W_{\text{aux,ct,free,seci,m}} = \frac{(0,10 + 0,003 \cdot \theta_{\text{ev}})}{3,6} \cdot Q_{\text{cool,gross,sec,i,m}} \cdot \left(w_{\text{ct,pref}} \cdot f_{\text{cool,pref}} \cdot f_{\text{cool,m,free,pref}} + w_{\text{ct,npref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,pref}}) \cdot f_{\text{cool,m,free,npref}} \right) \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{\text{aux,ct,free,seci,m}}$

het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de koeltoren van energiesector i , die in free-chillingmodus werkt, in kWh;

$Q_{\text{cool,gross,seci,m}}$

de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i , bepaald volgens § 6.2, in MJ;

θ_{ev}

de werkingstemperatuur van de verdamper, zoals bepaald in § 7.5.2.3.3, in °C;

$f_{\text{cool,pref}}$

de jaargemiddelde fractie van de koude geleverd door de preferente koudeopwekker(s), bepaald volgens § 7.3.2, (-);

$f_{\text{cool,m,free,pref}}$

de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);

$f_{\text{cool,m,free,npref}}$

de maandgemiddelde fractie van de energie geleverd door de niet-preferente koudeopwekker(s) in free-chillingmodus, bepaald volgens § 7.4, (-);

$w_{\text{ct,pref}}$

een factor die inrekent of de preferente koudeopwekker aangesloten is op een koeltoren:

- indien ja, stel dan $w_{\text{ct,pref}} = 1$;
- indien nee, stel dan $w_{\text{ct,pref}} = 0$;

$w_{\text{ct,npref}}$

een factor die inrekent of de niet-preferente koudeopwekker aangesloten is op een koeltoren:

- indien ja, stel dan $w_{\text{ct,npref}} = 1$;
- indien nee, stel dan $w_{\text{ct,npref}} = 0$.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid.

8.5 Elektrisch hulpenergieverbruik voor warmteopwekking

8.5.1 Principe

In dit hoofdstuk wordt het maandelijkse elektrisch hulpenergieverbruik van de hulpfuncties voor warmteopwekking bepaald. De omzetting naar primair energieverbruik gebeurt in § 10.5.

8.5.2 Rekenregel voor elektrisch hulpenergieverbruik voor warmteopwekking

8.5.2.1 Algemene rekenregel

Bepaal het maandelijkse elektrisch hulpenergieverbruik voor warmteopwekking in de EPN-eenheid, $W_{\text{aux,gen,m}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 337} \quad W_{\text{aux,gen,m}} = W_{\text{throttle/fans, gen,m}} + W_{\text{ct,gen, m}} + W_{\text{electr,gen, m}} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$W_{\text{throttle/fans,gen,m}}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de gaskleppen en/of ventilatoren voor de warmteopwekking van de beschouwde EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.5.2.2, in kWh;
$W_{\text{ct,gen,m}}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de aan de warmteopwekkers gekoppelde koeltoren(s), bepaald volgens § 8.5.2.3, in kWh;
$W_{\text{electr,gen,m}}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor de elektronica van de beschouwde EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.5.2.4, in kWh.

8.5.2.2 Elektriciteitsverbruik van gaskleppen en/of ventilatoren

8.5.2.2.1 Algemene rekenregel

Bepaal $W_{\text{throttle/fans,gen,m}}$ als volgt:

$$\text{Eq. 338} \quad W_{\text{throttle/fans,gen,m}} = \sum_j P_{\text{throttle/fans,gen,spec}} \cdot P_{\text{throttle/fans,gen,j}} \cdot \frac{t_{\text{on,gen,j,m}}}{3,6} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$P_{\text{throttle/fans,gen,spec}}$	het specifieke vermogen voor opwekking van opwekkers die uitgerust zijn met een ventilator en/of gasklep, gelijk genomen aan 1 W/kW;
$P_{\text{throttle/fans,gen,j}}$	het nominale vermogen van opwekker j, in kW;
$t_{\text{on,gen,j,m}}$	de maandelijkse werkingstijd van de gasklep en/of ventilator ten dienste van opwekker j, zoals bepaald in § 8.5.2.2.2, in Ms.

Er moet telkens gesommeerd worden over alle opwekkers j die de EPN-eenheid bedienen en die gebruikmaken van een gasklep en/of ventilator.

Als een opwekker meerdere EPN- en/of EPW-eenheden bedient, verdeel dan in formule Eq. 338 het nominale vermogen van de opwekker proportioneel over de verschillende EPN- en/of EPW-eenheden op basis van de totale bruto-energiebehoefte van de respectieve eenheden. Als de opwekker enkel voor ruimteverwarming zorgt, moet de verdeling gebeuren op basis van de bruto-energiebehoefte

voor ruimteverwarming. Als de opwekker enkel voor ruimteverwarming zorgt, moet de verdeling gebeuren op basis van de bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming. Als de opwekker enkel voor de bereiding van warm tapwater zorgt, moet de verdeling gebeuren op basis van de bruto-energiebehoefte voor warm tapwater. Zorgt de opwekker voor beide, dan moet de verdeling gebeuren op basis van de som van de bruto-energiebehoeften voor ruimteverwarming en warm tapwater.

Voor opwekkers voor warm tapwater waarvan het opwekkings- en het opslagrendement berekend worden volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage A.1 en voor opwekkers voor ruimteverwarming waarvan het opwekkingsrendement berekend wordt volgens § 10.2.3.3, § 10.2.3.4.2 of § 10.2.3.4.3 van bijlage A.1, is het elektrisch hulpenergieverbruik voor de warmteopwekker al in rekening gebracht en hoeft dit dus niet meegeteld te worden in Eq. 338.

Het eventuele hulpenergieverbruik van plaatselijke verwarmingstoestellen, met uitzondering van pelletkachels met een nominaal vermogen van meer dan 50 kW, kolenkachels en houtkachels die geen pelletkachel zijn, waarvan het opwekkingsrendement bepaald is volgens § 10.2.3.2.4 van bijlage A.1, is reeds in het opwekkingsrendement in beschouwing genomen en hoeft dan ook niet opnieuw ingerekend te worden in Eq. 338.

8.5.2.2.2 Bepaling van de aan-tijd $t_{on,gen,j,m}$

Bepaal $t_{on,gen,j,m}$ als volgt:

$$\text{Eq. 339} \quad t_{on,gen,j,m} = \text{MIN} \left(t_m ; \frac{\left(\sum_i Q_{heat,gross,sec\ i,m} + \sum_k Q_{water,bath\ k,gross,m} + \sum_k Q_{water,sink\ k,gross,m} + \sum_k Q_{water,other\ k,gross,m} + \sum_l Q_{hum,net,l} + \sum_o \sum_n \frac{Q_{cool,gross,sec\ n,m}}{EER_{nom,o}} \right)}{P_{throttle/fans,gen,j} \cdot 1000} \right) \quad (Ms)$$

waarin:

t_m

$Q_{heat,gross,sec\ i,m}$

de lengte van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms;

de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i , bepaald volgens § 9.2.1 van bijlage A.1 voor EPW-eenheden en volgens § 6.2 van deze bijlage voor EPN-eenheden, in MJ, voor zover deze behoefte door opwekker j gedekt wordt in overeenstemming met § 10.2.2 van bijlage A.1 voor EPW-eenheden of met § 7.2.1 van deze bijlage voor EPN-eenheden;

$Q_{water,bath\ k,gross,m}$

de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor douche of bad k , bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage A.1 voor EPW-eenheden en volgens § 6.5 van deze bijlage voor EPN-eenheden, in MJ, voor zover deze behoefte door opwekker j gedekt wordt in overeenstemming met § 10.3.2 van bijlage A.1 voor EPW-eenheden of met § 7.6 van deze bijlage voor EPN-eenheden;

$Q_{water,sink\ k,gross,m}$

de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor keukenaanrecht k , bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage A.1 voor EPW-eenheden en volgens § 6.5 van deze bijlage voor EPN-eenheden, in MJ, voor zover deze behoefte door opwekker j gedekt wordt in overeenstemming met

§ 10.3.2 van bijlage A.1 voor EPW-eenheden of met § 7.6 van deze bijlage voor EPN-eenheden;

$Q_{\text{water,other } k, \text{gross}, m}$

de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor een ander tappunt k , bepaald volgens § 6.5, in MJ, voor zover deze behoefte door opwekker j gedekt wordt in overeenstemming met § 7.6;

$Q_{\text{hum,net}, l, m}$

de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van bevochtigingstoestel l , bepaald volgens § 5.11, in MJ, voor zover deze behoefte door opwekker j gedekt wordt in overeenstemming met § 7.2.1;

$Q_{\text{cool,gross,sec } n, m}$

de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector n , geleverd door de absorptiekoelmachine en bepaald volgens § 6.2, in MJ, voor zover deze behoefte door absorptiekoelmachine o gedekt wordt in overeenstemming met § 7.2.2 en voor zover de warmte aan absorptiekoelmachine o door opwekker j geleverd wordt in overeenstemming met § 7.2.1;

$EER_{\text{nom}, o}$

de energie-efficiëntieverhouding (Energy Efficiency Ratio) in koelmodus (= koelrendement) van absorptiekoelmachine o , bepaald volgens § 7.5.2, (-);

$P_{\text{throttle/fans,gen}, j}$

het nominale vermogen van opwekker j , in kW.

Er moet altijd gesommeerd worden over:

- alle energiesectoren i (in de betreffende EPN-eenheid of in een andere EPN- of EPW-eenheid) die door opwekker j bediend worden;
- alle baden of douches k (in de betreffende EPN-eenheid of in een andere EPN- of EPW-eenheid) die door opwekker j bediend worden;
- alle keukenaanrechten k (in de betreffende EPN-eenheid of in een andere EPN- of EPW-eenheid) die door opwekker j bediend worden;
- alle andere tappunten k (in de betreffende EPN-eenheid of in een andere EPN-eenheid) die door opwekker j bediend worden;
- alle bevochtigingstoestellen l (in de betreffende EPN-eenheid of in een andere EPN-eenheid) die door opwekker j bediend worden;
- alle energiesectoren n (in de betreffende EPN-eenheid of in een andere EPN-eenheid) die door absorptiekoelmachine o bediend worden en over alle koelmachines o die door opwekker j bediend worden.

8.5.2.3 Elektriciteitsverbruik van de aan de warmteopwekkers gekoppelde koeltoren(s)

Bepaal het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de aan de warmteopwekkers gekoppelde koeltoren(s), $W_{\text{ct,gen}, m}$, als volgt:

$$\text{Eq. 340} \quad W_{\text{ct,gen}, m} = \sum_i W_{\text{ct,gen,sec } i, m} \quad (\text{kWh})$$

$$W_{ct, gen, seci, m} = \frac{Q_{heat, gross, seci, m}}{3,6} \cdot \left(W_{ct, pref} \cdot f_{ct, m, pref} \cdot f_{heat, m, pref} \cdot \left(\frac{\eta_{gen, heat, m, pref} - 1}{\eta_{gen, heat, m, pref}} \right) + \sum_k W_{ct, npref k} \cdot f_{ct, m, npref k} \cdot f_{heat, m, npref k} \cdot \left(\frac{\eta_{gen, heat, m, npref k} - 1}{\eta_{gen, heat, m, npref k}} \right) \right) \text{ (kWh)}$$

Eq. 341

met:

- $W_{ct, gen, seci, m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de koeltoren(s) voor warmteopwekking ten behoeve van energiesector i, in kWh;
- $Q_{heat, gross, seci, m}$ de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, bepaald volgens § 6.2, in MJ;
- $f_{ct, m, pref}$ de maandelijkse correctiefactor voor koeltorens aangesloten op de preferente opwekker, zoals hieronder bepaald;
- $f_{ct, m, npref k}$ de maandelijkse correctiefactor voor koeltorens aangesloten op de niet-preferente opwekker k, zoals hieronder bepaald;
- $f_{heat, m, pref}$ de maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte geleverd door de preferent geschakelde warmteopwekker(s), zoals bepaald in § 7.3.1, (-);
- $f_{heat, m, npref k}$ de maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte geleverd door de niet-preferent geschakelde () warmteopwekker(s) k, zoals bepaald in § 7.3.1, (-);
- $\eta_{gen, heat, m, pref}$ het maandelijkse opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s), bepaald volgens § 7.5.1, (-);
- $\eta_{gen, heat, m, npref k}$ het maandelijkse opwekkingsrendement van de niet-preferente warmteopwekker(s) k, bepaald volgens § 7.5.1, (-);
- $W_{ct, pref}$ een factor die inrekent of de preferente opwekker wel of niet aangesloten is op een koeltoren:
- indien aangesloten op een koeltoren: $W_{ct, pref} = 1$;
 - in alle andere gevallen: $W_{ct, pref} = 0$;
- $W_{ct, npref k}$ een factor die inrekent of de niet-preferente opwekker k wel of niet aangesloten is op een koeltoren:
- indien aangesloten op een koeltoren: $W_{ct, npref} = 1$;
 - in alle andere gevallen: $W_{ct, npref} = 0$.

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente warmteopwekkers k die energiesector i bedienen en over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid.

Bepaal de maandelijkse correctiefactor voor op de warmteopwekker aangesloten koeltorens zoals in § 8.3.3.

8.5.2.4 Elektriciteitsverbruik van de elektronica

Bepaal het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor de elektronica van de beschouwde EPN-eenheid, $W_{electr, gen, m}$, als volgt:

$$\text{Eq. 342} \quad W_{\text{electr,gen, m}} = \sum_j P_{\text{electr,gen, j}} \cdot \frac{t_m}{3,6} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$P_{\text{electr,gen, j}}$ het “stand-by” verliesvermogen van de elektronica voor de opwekking, in W. Per opwekker j wordt het “stand-by” verliesvermogen gelijk genomen aan 10 W;

t_m de lengte van de betreffende maand, zie Tabel [1], in Ms;

Er moet telkens gesommeerd worden over alle opwekkers j die de EPN-eenheid bedienen.

Als een opwekker meerdere EPN- en/of EPW-eenheden bedient, verdeel dan het “stand-by” verliesvermogen proportioneel over de betreffende EPN- en/of EPW-eenheden op basis van de totale bruto-energiebehoefte van de respectieve eenheden. Als de opwekker enkel voor ruimteverwarming zorgt, moet de verdeling gebeuren op basis van de bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming. Als de opwekker enkel voor de bereiding van warm tapwater zorgt, moet de verdeling gebeuren op basis van de bruto-energiebehoefte voor warm tapwater. Zorgt de opwekker voor beide, dan moet de verdeling gebeuren op basis van de som van de bruto-energiebehoeften voor ruimteverwarming en warm tapwater.

Als de opwekker zorgt voor bevochtiging van een of meer EPN-eenheden, dient bij het toepassen van de bovenstaande verdeelregel de bruto-energiebehoefte voor bevochtiging van de bediende EPN-eenheden telkens opgeteld te worden bij de bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en/of bereiding van warm tapwater.

Als de opwekker warmte levert aan een absorptiekoelmachine die een of meer EPN-eenheden bedient, moet bij het toepassen van de bovenstaande verdeelregel de aan de absorptiekoelmachine geleverde warmte die nodig is om de koelvraag van de bediende EPN-eenheden te dekken, telkens opgeteld worden bij de bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming en/of bereiding van warm tapwater en/of bevochtiging. De aan de absorptiekoelmachine geleverde warmte wordt voor elke bediende EPN-eenheid bepaald als de bijdrage van de absorptiekoelmachine aan de bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling, $Q_{\text{cool,gross}}$, gedeeld door de energie-efficiëntieverhouding in koelmodus (= koelrendement), EER_{nom} .

Voor opwekkers voor warm tapwater waarvan het opwekkings- en het opslagrendement berekend worden volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage A.1 en voor opwekkers voor ruimteverwarming waarvan het opwekkingsrendement berekend wordt volgens § 10.2.3.3, § 10.2.3.4.2 of § 10.2.3.4.3 van bijlage A.1, is het elektrisch hulpenergieverbruik voor de warmteopwekker al in rekening gebracht en hoeft dit niet meegeteld te worden in Eq. 342.

Het eventuele hulpenergieverbruik van plaatselijke verwarmingstoestellen, met uitzondering van pelletkachels met een nominaal vermogen van meer dan 50 kW, kolenkachels en houtkachels die geen pelletkachel zijn, waarvan het opwekkingsrendement bepaald is volgens § 10.2.3.2.4 van bijlage A.1, is reeds in het opwekkingsrendement in beschouwing genomen en hoeft dan ook niet opnieuw ingerekend te worden in Eq. 342.

8.6 Energieverbruik voor verkoeling van de ventilatielucht

Bepaal het maandelijks elektriciteitsverbruik voor het verkoelen van de ventilatielucht als volgt:

$$\text{Eq. 118} \quad \dot{W}_{\text{precool},m} = \dot{W}_{\text{soil/water},m} + \dot{W}_{\text{evap},m} \quad (\text{kWh})$$

met:

$\dot{W}_{\text{soil/water},m}$ het maandelijks elektriciteitsverbruik van de bodem-water-warmtewisselaar, zoals bepaald in § 8.6.1, in kWh;

$\dot{W}_{\text{evap},m}$ het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verdampingskoeling, zoals bepaald in § 8.6.2, in kWh.

Bepaal $\dot{W}_{\text{precool},m}$ voor andere technologieën volgens door de minister vastgelegde regels.

8.6.1 Elektriciteitsverbruik van de bodem-water-warmtewisselaar

Bepaal het maandelijks elektriciteitsverbruik van de bodem-water-warmtewisselaar als volgt:

$$\begin{aligned} \dot{W}_{\text{soil/water},m} = & 0,278 \cdot t_m \cdot w_{\text{soil/water},m} \\ & \cdot \left(f_{\text{vent,cool,max}} \cdot \frac{\dot{V}_w}{3600} \cdot f \cdot \frac{L_{\text{tube}}}{D_{\text{tube}}} \cdot 500 \cdot \left(\frac{\dot{V}_w}{3600 \cdot n_{\text{tube}} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_{\text{tube}}^2} \right)^2 \right. \\ & \left. + 150 \cdot \frac{\sum_f \left((f_{\text{vent,cool,fct f}} - f_{\text{v,addm,day,cool,fct f},m}) \cdot \dot{V}_{\text{hyg,fct f}} \right) + f_{\text{v,addm,day,cool,fct f},m} \cdot \dot{V}_{\text{add,fct f}}}{3600} \right) \quad (\text{kWh}) \end{aligned}$$

met:

t_m de duur van de betreffende maand, in Ms, ontleend aan Tabel [1];

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

$f_{\text{vent,cool,max}}$ de conventionele tijdsfractie dat de bodem-water-warmtewisselaar in bedrijf is, gelijk aan het maximum van de respectieve waarden voor $f_{\text{vent,cool,fct f}}$, zoals hierboven bepaald, (-);

$f_{\text{v,addm,day,cool,fct f},m}$ de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de aanvullende mechanische ventilatie overdag in bedrijf is in functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § 5.6.3.3.2, (-);

$w_{\text{soil/water},m}$ een maandelijks factor die de werkingstijd van de bodem-water-warmtewisselaar inreket, bepaald volgens § B.2.1, (-);

\dot{V}_w het waterdebiet doorheen de bodem-water-warmtewisselaar, in m³/h;

f een frictiecoëfficiënt;

Eq. 120 Als $Re < 2300$: $f = \frac{64}{Re}$

Zo niet: $f = (1,58 \cdot \ln(Re) - 3,28)^{-2}$

met:

Re het getal van Reynolds, bepaald volgens § B.2, (-);

D_{tube} de binnendiameter van de grondbuis, in m;

L_{tube} de lengte van de grondbuis, in m;

n_{tube} het aantal parallelle buizen, (-);

$\dot{V}_{hyg,fct f}$ het ontwerpvoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie die door de bodem-water-warmtewisselaar voorgekoeld wordt in functioneel deel f, in m³/h, afgerond op de eenheid, bepaald volgens de in § 5.6.2.2 vastgelegde principes.

$\dot{V}_{add m,fct f}$ het ontwerpvoerdebiet aan buitenlucht voor aanvullende mechanische ventilatie in functioneel deel f, in m³/h, afgerond op de eenheid. De standaardwaarde is gelijk aan het ontwerpvoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie. Andere waarden kunnen in rekening gebracht worden op basis van meetrapporten in overeenstemming met door de minister vastgelegde specificaties.

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen f van ventilatiezone z.

8.6.2 Elektriciteitsverbruik voor verdampingskoeling

Bepaal het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verdampingskoeling als volgt:

$$W_{evap,m} = 0,278 \cdot t_m \cdot w_{evap,m} \cdot 250 \cdot \sum_f \left(\frac{\left(f_{vent,cool,fct f} - f_{V,add m,day,cool,fct f,m} \right) \cdot \dot{V}_{hyg,fct f} + f_{V,add m,day,cool,fct f,m} \cdot \dot{V}_{add m,fct f}}{3600} \right) \quad (\text{kWh})$$

Eq. 344

met:

t_m de duur van de betreffende maand, in Ms, ontleend aan Tabel [1];

$w_{evap,m}$ een maandelijkse factor die de gebruiksduur van de verdampingskoeling inreken, bepaald volgens § B.3.1, (-);

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

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

$\dot{V}_{\text{hyg, fct } f}$

het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie die door de bodem-lucht-warmtewisselaar voorgekoeld wordt in functioneel deel f , in m^3/h , afgerond op de eenheid, bepaald volgens de in § 5.6.2.2 vastgelegde principes.

 $\dot{V}_{\text{add m, fct } f}$

het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor aanvullende mechanische ventilatie in functioneel deel f , in m^3/h , afgerond op de eenheid. De standaardwaarde is gelijk aan het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie. Andere waarden kunnen in rekening gebracht worden op basis van meetrapporten in overeenstemming met door de minister vastgelegde specificaties.

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen f van ventilatiezone z .

9 Energieverbruik voor verlichting

9.1 Principe

In dit hoofdstuk wordt enerzijds de dimensieloze hulpvariabele $L_{\text{m r}}$ bepaald en, anderzijds, het conventionele elektriciteitsverbruik voor verlichting (dat dan in § 10.6 omgerekend wordt naar primair energieverbruik).

Enkel de vaste verlichting binnen in de EPN-eenheid, wordt verplicht ingerekend. “Losse” verlichting (hieronder worden losse (autonome) toestellen verstaan die door de gebruiker met een stekker via een stopcontact op het elektriciteitsnet aangesloten worden, bv. staande armaturen, bureaulampen, bepaalde lampen die aan de lijst van schilderijen vastgehecht worden, enz.) mag desgewenst vrijwillig in beschouwing genomen worden.

Mogelijke voorbeelden van verlichting buiten de EPN eenheid zijn (afhankelijk van het gebouw in kwestie):

- buitenverlichting;
- binnenverlichting in ruimten buiten het beschermde volume;
- verlichting in woongedeelten van het gebouw;
- verlichting in andere ruimten binnen het beschermde volume waarvoor geen EPN-berekening uitgevoerd dient te worden.

Binnen de EPN-eenheid worden volgende vormen van verlichting niet in beschouwing genomen:

- lampen die richtingsaanwijzers van nooduitgangen oplichten (en vaak permanent ingeschakeld blijven);
- noodverlichting (in zoverre die alleen in noodgevallen gaat branden);
- verlichting in liftkooien en liftschachten.

Het verbruik van batterijen in verlichtingssystemen (bv. in draadloze schakelaars) wordt buiten beschouwing gelaten bij de bepaling van het peil van primair energieverbruik E_{PNR} .

Per functioneel deel wordt een keuze gemaakt tussen twee methoden ter bepaling van de dimensieloze hulpvariabele $L_{\text{m r}}$ van alle ruimten en van het elektriciteitsverbruik voor verlichting:

- ofwel wordt gerekend met standaardwaarden (§ 9.2);
- ofwel wordt gerekend met de detailgegevens van de verlichtingsinstallatie waarbij volgende factoren in beschouwing genomen worden (§ 9.3):
 - de lichtstroom van de lampen en de fotometrische eigenschappen van de verlichtingsarmaturen;
 - het vermogen van de geïnstalleerde lampen met inbegrip van voorschakelapparaten, en het vermogen van eventuele sensoren en regelingen;
 - het type regeling;
 - de eventuele aanwezigheid van een daglichtzone met aangepaste regeling.

9.1.1 Dimensieloze hulpvariabele $L_{rm\ r}$

De hulpvariabele $L_{rm\ r}$ is een benaderende maat voor het gemiddelde verlichtingsniveau. Ze bepaalt, samen met andere parameters, de referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik (zie § 4).

9.1.2 Elektriciteitsverbruik voor verlichting

Het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van de EPN-eenheid is de som van het elektriciteitsverbruik voor verlichting van elk van de functionele delen, plus het eventuele elektriciteitsverbruik van alle regelingen e.d. die zich buiten de EPN-eenheid bevinden maar (mede) ten dienste staan van de verlichting binnen de EPN-eenheid:

$$\text{Eq. 122} \quad W_{\text{light},m} = \sum_f W_{\text{light},fct\ f,m} + \sum_r W_{\text{light},rmr,ctrl,m} \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{\text{light},m}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verlichting, in kWh;
$W_{\text{light},fct\ f,m}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verlichting van functioneel deel f , in kWh, bepaald volgens § 9.2.2 of § 9.3.2;
$W_{\text{light},rmr,ctrl,m}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor regelingen e.d. die in ruimten r buiten de EPN-eenheid opgesteld staan maar wel (mede) ten dienste staan van de verlichting in ruimten r binnen de EPN-eenheid, in kWh, bepaald volgens § 9.2.2 of § 9.3.2.2.3.

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen f van de EPN-eenheid en over alle ruimten r buiten de EPN-eenheid.

Specifiek kenmerk voor de functie “Onderwijs”: het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verlichting, $W_{\text{light},fct\ f,m}$, wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

9.2 Bepaling van de dimensieloze hulpvariabele $L_{rm\ r}$ en het elektriciteitsverbruik voor verlichting op basis van standaardwaarden

9.2.1 Bepaling van de dimensieloze hulpvariabele $L_{rm\ r}$

Neem voor de hulpvariabele $L_{rm\ r}$ voor elke ruimte van het functionele deel de waarde: $L_{rm\ r} = 500$.

9.2.2 Bepaling van het elektriciteitsverbruik voor verlichting per functioneel deel

Bepaal het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verlichting, met inbegrip van het eventuele verbruik van regelsystemen, van het beschouwde functionele deel f als volgt:

$$\text{Eq. 123} \quad W_{\text{light},fct\ f,m} = \sum_r A_{f,rmr} \cdot p_{\text{light},def,fct\ f} \cdot (t_{\text{day},fct\ f,m} + t_{\text{night},fct\ f,m}) \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{light,fct\ f,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verlichting van functioneel deel f , in kWh;

$A_{f,rm\ r}$ de gebruiksoppervlakte van ruimte r , in m^2 ;

$p_{light,def,fct\ f}$ een vaste waarde van het specifieke vermogen voor verlichting per functioneel deel. Neem:

- $p_{light,def,fct\ f} = 0,030\text{ kW/m}^2$ voor functionele delen met de functie “Handel / diensten”;

- $p_{light,def,fct\ f} = 0,020\text{ kW/m}^2$ voor alle andere functionele delen;

$t_{day,fct\ f,m}$ het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de dagperiode, bepaald voor functioneel deel f en ontleend aan **Error! Reference source not found.**, in h;

$t_{night,fct\ f,m}$ het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de nachtperiode, bepaald voor functioneel deel f en ontleend aan **Error! Reference source not found.**, in h.

Er moet gesommeerd worden over alle ruimten r van functioneel deel f .

Neem de waarde nul voor het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor regelingen die buiten de EPN-eenheid opgesteld staan en die enkel ten dienste staan van armaturen in de ruimten van het beschouwde functionele deel f :

Eq. 124
$$\sum_r W_{light,rmr,ctrl,m} = 0 \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$W_{light,rm\ r,ctrl,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor regelingen e.d. die in ruimten buiten de EPN-eenheid opgesteld staan en enkel ten dienste staan van de verlichting binnen het beschouwde functionele deel f , in kWh.

Indien de regelingen ook ten dienste staan van armaturen in andere functionele delen en indien voor die functionele delen het elektriciteitsverbruik voor verlichting op basis van het werkelijk geïnstalleerde vermogen bepaald wordt, dient hun verbruik wel ingerekend te worden in § 9.3.2.2.3.

9.3 Bepaling van de dimensieloze hulpvariabele $L_{rm\ r}$ en het elektriciteitsverbruik voor verlichting op basis van detailgegevens van de verlichtingsinstallatie

9.3.1 Bepaling van de hulpvariabele $L_{rm\ r}$

9.3.1.1 *Bepaling van de hulpvariabele $L_{rm\ r}$ in een ruimte zonder vast geïnstalleerde verlichtingsinstallatie waarin ook geen losse verlichting ingerekend wordt*

Indien in een ruimte geen vaste verlichting geplaatst wordt en er geen losse verlichting – indien aanwezig – vrijwillig ingerekend wordt, reken dan in deze ruimte met conventioneel vastgelegde waarden. Neem deze gelijk aan de waarden gebruikt voor de berekening op basis van standaardwaarden.

Neem in dergelijke ruimten conventioneel de waarde: $L_{rm\ r} = 500$.

9.3.1.2 *Bepaling van de hulpvariabele $L_{rm\ r}$ in een ruimte met een vast geïnstalleerde verlichtingsinstallatie of een ruimte waarvoor losse verlichting ingerekend wordt*

Bepaal in ruimten met een vast geïnstalleerde verlichtingsinstallatie of in een ruimte waarvoor losse verlichting ingerekend wordt, de hulpvariabele $L_{rm\ r}$ als volgt:

1. Indien de gewenste verlichtingssterkte niet instelbaar is:

$$\text{Eq. 125} \quad L_{rm\ r} = L_{design,rm\ r} \quad (-)$$

waarin:

$L_{rm\ r}$ de dimensieloze hulpvariabele voor ruimte r, (-);
 $L_{design,rm\ r}$ de ontwerpwaarde voor de dimensieloze hulpvariabele voor ruimte r, zoals hieronder bepaald, (-).

2. Indien de gewenste verlichtingssterkte wel vrij instelbaar⁶ is (hetzij per armatuur, hetzij per groep armaturen), en wel voor alle armaturen in de ruimte die ingerekend worden⁷:

$$\text{Eq. 126} \quad L_{rm\ r} = L_{design,rm\ r} \cdot \min \left(1, \frac{L_{thresh} + f_{reduc,light} \cdot (L_{design,rm\ r} - L_{thresh})}{L_{design,rm\ r}} \right) \quad (-)$$

waarin:

$L_{rm\ r}$ de dimensieloze hulpvariabele voor ruimte r, (-);
 $L_{design,rm\ r}$ de ontwerpwaarde voor de dimensieloze hulpvariabele voor ruimte r, zoals hieronder bepaald, (-);
 $f_{reduc,light}$ een reductiefactor die gelijk genomen wordt aan $f_{reduc,light} = 0,5$, (-);
 L_{thresh} een drempelwaarde voor $L_{design,rm\ r}$, met als waarde $L_{thresh} = 250$, (-).

⁶ In dat geval wordt niet alleen de waarde van de hulpvariabele gereduceerd, maar ook de rekenwaarde voor het verlichtingsvermogen (zie 9.3.3).

⁷ Indien $L_{design,rm\ r}$ gelijk is aan nul (bv. omdat geen gegevens over de geïnstalleerde armaturen verschaft werden), geldt $L_{rm\ r} = 0$.

De ontwerpwaarde voor de dimensieloze hulpvariabele $L_{\text{design},rm\ r}$ kan op twee manieren bepaald worden:

- hetzij op basis van een eenvoudige, conventionele methode (§ 9.3.1.2.1);
- hetzij op basis van gedetailleerde berekeningen (§ 9.3.1.2.2).

Voor de meeste toepassingen kan met de eerste methode volstaan worden. Bepaalde types armaturen (zie § 9.3.1.2.1) dragen in de eenvoudige, conventionele methode niet bij tot de ontwerpwaarde $L_{\text{design},rm\ r}$, maar hun elektriciteitsverbruik wordt wel ingerekend (zie § 9.3.2). Desgewenst kan men in dat geval voor de betreffende ruimten op de tweede methode terugvallen om de bijdrage aan $L_{\text{design},rm\ r}$ alsnog in te rekenen.

9.3.1.2.1 Bepaling van de ontwerpwaarde $L_{\text{design},rm\ r}$ op basis van de conventionele methode

Bepaal de ontwerpwaarde $L_{\text{design},rm\ r}$ voor ruimte r met:

$$L_{\text{design},rm\ r} = \frac{\sum_k n_k \cdot [.N2_k \cdot .N4_k + 0,5 \cdot (1 - .N4_k)] \cdot .N5_k \cdot 0,85 \cdot PHIS_k}{A_{\mathcal{F},rm\ r}} \quad (-)$$

waarin:

$L_{\text{design},rm\ r}$

de ontwerpwaarde voor de dimensieloze hulpvariabele voor ruimte r , zoals hieronder bepaald, (-);

n_k

het aantal armaturen van het type k in de ruimte, (-);

$.N2_k$

de verhouding tussen enerzijds de lichtstroom die de armatuur van het type k uitstraalt in een ruimtehoek van π ten opzichte van de hoofdas (d.w.z. in een kegel met openingshoek 120°) en, anderzijds, de lichtstroom die de armatuur van het type k uitstraalt in een ruimtehoek van 2π ten opzichte van de hoofdas, (-), bepaald volgens CIE 52;

$.N4_k$

de verhouding tussen enerzijds de lichtstroom die de armatuur van het type k uitstraalt in een ruimtehoek van 2π ten opzichte van de hoofdas (d.w.z. in een kegel met openingshoek 180°) en, anderzijds, de totale door de armatuur van het type k uitgestraalde lichtstroom, (-), bepaald volgens CIE 52;

$.N5_k$

de verhouding van de totale lichtstroom die de armatuur van het type k uitstraalt tot de lichtstroom ($PHIS_k$) uitgestraald door alle lampen samen in de armatuur, (-), bepaald volgens CIE 52;

$PHIS_k$

de som van de lichtstroom van alle lampen in de armatuur van het type k , in lumen:

Eq. 128

$$PHIS_k = \sum_m PHI_m$$

waarin:

- PHI_m de lichtstroom van lamp m , bepaald volgens CIE 84, in lumen, waarbij gesommeerd wordt over alle lampen m die zich in de armatuur van het type k bevinden;
- $A_{f,rm}$ de gebruiksoppervlakte van ruimte r , in m^2 .

Indien voor een bepaalde armatuur-lampcombinatie de nodige gegevens niet beschikbaar zijn, worden ze buiten beschouwing gelaten bij de bepaling van de ontwerpwaarde $L_{design,rm}$. Het bijbehorende verbruik wordt wel ingerekend in § 9.3.2.

Er wordt enkel gesommeerd over alle types plafondarmaturen van het type k (inbouw-, opbouw- of pendelarmaturen) die in ruimte r aanwezig zijn. Wandarmaturen, verlichting die in de vloer of in trappen is ingewerkt, of losse verlichting die men in beschouwing wil nemen, moeten wel ingerekend worden bij het geïnstalleerde vermogen, zie § 9.3.2 (en dus uiteindelijk in het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik), maar niet bij de bepaling van de ontwerpwaarde $L_{design,rm}$ volgens de conventionele methode. Wil men andere dan plafondarmaturen wel inrekenen bij de bepaling van de hulpvariabele L_{rm} , dan dient men gebruik te maken van de gedetailleerde berekeningsmethode (zie § 9.3.1.2.2).

Plafondarmaturen die zodanig geplaatst zijn dat de hoofdas niet verticaal naar beneden gericht is (bv. tegen een schuin dak) of die oriënteerbaar zijn (bv. draaibare spots), worden slechts in de conventionele methode voor de bepaling van de ontwerpwaarde $L_{design,rm}$ ingerekend in zoverre de hoofdas niet meer dan 45° van de verticale afwijkt of, in geval van draaibare armaturen, nooit meer dan 45° van de verticaal (of loodlijn) kan afwijken (in zijn meest ongunstige stand). De hoofdas is dezelfde als die welke voor de bepaling van de fluxcode gebruikt werd. Indien niet aan deze beperking qua plaatsing voldaan is, worden dergelijke armaturen niet meegerekend bij de bepaling van de ontwerpwaarde $L_{design,rm}$ volgens de conventionele methode, maar wel verplicht in rekening gebracht bij de bepaling van het energieverbruik. Wil men deze armaturen wel inrekenen bij de bepaling van de ontwerpwaarde $L_{design,rm}$, dan dient men gebruik te maken van de gedetailleerde berekeningsmethode (zie § 9.3.1.2.2).

9.3.1.2.2 Bepaling van de ontwerpwaarde $L_{design,rm}$ op basis van gedetailleerde berekeningen

In afwijking van de conventionele rekenmethode is het toegelaten om voor een ruimte met een rekenprogramma de verlichtingssterkte op een fictief vlak op een hoogte van 0,8 m te berekenen.

Het voor de berekening gebruikte programma moet vooraf goedgekeurd worden door de minister.

Voor gebruik als ontwerpwaarde $L_{design,rm}$ moet men conventioneel het gemiddelde van deze verlichtingssterkte nemen. Daarbij wordt gemiddeld over de volledige oppervlakte van de ruimte berekend, dus zonder enige aftrek van rand- of andere zones.

Er moet gerekend worden met de reële geometrie van de (lege) ruimte (zonder meubilair). De te hanteren reflectiefactoren zijn: 0,7 voor het plafond, 0,5 voor de muren (met inbegrip van

daglichtopeningen, d.w.z. doorlaten voor natuurlijke lichtinval) en 0,2 voor de vloer. Bij de berekening moet men voor de armaturen dezelfde positie nemen als die waarin ze effectief geplaatst zijn. In geval van oriënteerbare armaturen moet bij de berekeningen de armatuur zodanig gericht worden dat de hoek tussen de hoofdas en de loodlijn zo groot mogelijk is (dus maximaal naar boven gericht). Indien dan nog verschillende oriëntaties mogelijk zijn, moet de armatuur loodrecht op de dichtstbijzijnde wand gericht worden. Voor de lichtstroom van de lampen moet men een onveranderbare reductiefactor van 0,85 aanhouden ten opzichte van de waarde in technisch verslag CIE 84.

De minister kan nadere en/of afwijkende specificaties voor de berekeningen vastleggen.

9.3.2 Bepaling van het maandelijks elektriciteitsverbruik per functioneel deel

Bepaal het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van een functioneel deel als de som van het elektriciteitsverbruik voor verlichting van elke ruimte waaruit dat functionele deel samengesteld is:

Eq. 129
$$W_{\text{light,fct f,m}} = \sum_r W_{\text{light,r m}} \quad (\text{kWh})$$

met:

$W_{\text{light,fct f,m}}$ het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van functioneel deel f, in kWh;

$W_{\text{light,r m}}$ het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van ruimte r in functioneel deel f, in kWh, bepaald volgens § 9.3.2.1 of § 9.3.2.2.

Er moet gesommeerd worden over alle ruimten r van functioneel deel f.

9.3.2.1 *Elektriciteitsverbruik voor verlichting in een ruimte zonder vast geïnstalleerde verlichtingsinstallatie waarin ook geen losse verlichting ingerekend wordt*

Indien in een ruimte geen vaste verlichting geplaatst wordt en geen losse verlichting – indien aanwezig – vrijwillig ingerekend wordt, reken dan in deze ruimte met conventioneel vastgelegde waarden. Neem deze gelijk aan de waarden gebruikt voor de berekening op basis van standaardwaarden.

Als rekenwaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting geldt in dergelijke ruimten dus conventioneel:

Eq. 130
$$W_{\text{light,r m}} = A_{f,r m} \cdot p_{\text{light,abs,fct f}} \cdot (t_{\text{day,fct f,m}} + t_{\text{night,fct f,m}}) \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$W_{\text{light,r m}}$ het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van ruimte r, in kWh;

$A_{f,r m}$ de gebruiksoppervlakte van ruimte r, in m²;

$p_{\text{light,abs,fct f}}$ een vaste waarde van het specifieke vermogen voor verlichting, bepaald per functioneel deel. Neem $p_{\text{light,abs,fct f}} = 0,030 \text{ kW/m}^2$ voor functionele delen met

de functie “Handel / diensten” en $p_{\text{light,abs,fct } f} = 0,020 \text{ kW/m}^2$ voor alle andere functionele delen;

$t_{\text{day,fct } f,m}$

het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de dagperiode, beschouwd voor het functionele deel f waartoe ruimte r behoort en ontleend aan **Error! Reference source not found.**, in h;

$t_{\text{night,fct } f,m}$

het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de nachtperiode, beschouwd voor het functionele deel f waartoe ruimte r behoort en ontleend aan **Error! Reference source not found.**, in h.

9.3.2.2 *Elektriciteitsverbruik voor verlichting in een ruimte met een vast geïnstalleerde verlichtingsinstallatie of een ruimte waarvoor losse verlichting ingerekend wordt*

Bepaal in ruimten met een vast geïnstalleerde verlichtingsinstallatie of in ruimten waarvoor de losse verlichting ingerekend wordt, het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verlichting als het product van het geïnstalleerde verlichtingsvermogen (met inbegrip van eventuele voorschakelapparaten en regelingen) en de tijd dat de verlichting ingeschakeld is, rekening houdend met de aanwezige regelsystemen. Voeg daaraan het elektriciteitsverbruik van de eventuele regelingen toe voor zover dit verbruik nog niet in de vorige term ingerekend werd:

$$W_{\text{light,rmr},m} = \left[(P_{\text{light,rmr}} \cdot f_{ci}) \cdot (t_{\text{day,fct } f,m} \cdot f_{\text{dayl}} + t_{\text{night,fct } f,m}) \cdot \frac{\sum_k f_{\text{occ,light},k} \cdot P_{\text{fitting},k}}{\sum_k P_{\text{fitting},k}} \right] + W_{\text{light,rmr,ctrl},m}$$

Eq. 393

(kWh)

waarin:

$W_{\text{light,rm } r,m}$

het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verlichting van ruimte r , in kWh;
de rekenwaarde voor het verlichtingsvermogen in de volledige ruimte, bepaald volgens § 9.3.3, in kW;

$P_{\text{light,rm } r}$

f_{ci}

een reductiefactor voor het in rekening brengen van systeem dat een constante verlichtingssterkte handhaaft. Deze factor wordt gelijkgesteld aan 1, (-);

$t_{\text{day,fct } f,m}$

het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de dagperiode, beschouwd voor het functionele deel f waartoe ruimte r behoort en ontleend aan **Error! Reference source not found.**, in h;

f_{dayl}

een reductiefactor voor het in rekening brengen van een systeem dat de verlichting regelt als functie van de daglichttoetreding in de ruimte, zoals bepaald in § 9.3.2.2.1, (-);

$t_{\text{night,fct } f,m}$

het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de nachtperiode, beschouwd voor het functionele deel f waartoe ruimte r behoort en ontleend aan **Error! Reference source not found.**, in h;

$f_{\text{occ,light},k}$

een reductiefactor voor het in rekening brengen van een systeem dat armatuur k regelt als functie van de ruimtebezetting, zoals bepaald in § 9.3.2.2.1, (-);

$P_{\text{fitting},k}$ de rekenwaarde voor het vermogen van (al) de lamp(en) van de armatuur, met inbegrip van eventuele voorschakelapparaten, sensoren, regelingen en/of bedieningselementen van armatuur k , in W;

$W_{\text{light},r,m}$ het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de regeling dat nog niet in de vorige term ingerekend is, bepaald volgens § 9.3.2.2.3, in kWh.

Er moet gesommeerd worden over alle armaturen k die in beschouwing genomen worden in ruimte r .

9.3.2.2.1 *Reductiefactoren voor het in rekening brengen van een systeem dat de verlichting regelt als functie van de ruimtebezetting en de daglichttoetreding*

Ontleen de reductiefactor voor regeling van armatuur k als functie van de ruimtebezetting, $f_{\text{occ,light},k}$, aan Tabel [29]. Gecentraliseerde systemen⁸ blijven buiten beschouwing.

⁸ Zodra een schakelaar of sensor de verlichting in meer dan één ruimte regelt, wordt het systeem als "gecentraliseerd" beschouwd.

Tabel [29] : Reductiefactor $f_{occlight,k}$ om rekening te houden met met de aanpassing op basis van bezetting, per functie (deel 1 van 2)

Beschrijving van de schakeling	Functies								
	Bewoning	Kantoor	Onderwijs	Gezondheidszorg			Samenkomst		
				Met nachtelijke bezetting	Zonder nachtelijke	Operatieblok	Grote bezetting	Geringe bezetting	Cafetaria/refter
Geen systeem en alle systemen Overige dan hieronder beschreven.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Handmatige bediening (aan/uit):									
• $A_{f,rmr} < 30 \text{ m}^2$ of klaslokaal of vergaderzaal	0,90	0,90	0,90	0,90	0,95	0,70	1,00	1,00	0,50
• $A_{f,rmr} \geq 30 \text{ m}^2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50
Aanwezigheidsdetectie: automatisch in- en uitschakelen of vermindering van de lichtstroom (auto on; auto off/dimming):									
• $A_{f,rmr} < 30 \text{ m}^2$ of klaslokaal of vergaderzaal:									
- indien volledig uitschakelen bij afwezigheid	0,80	0,80	0,80	0,80	0,85	0,60	1,00	1,00	0,40
- indien vermindering van de lichtstroom bij afwezigheid	0,85	0,85	0,85	0,85	0,90	0,65	1,00	1,00	0,45
• $A_{f,rmr} \geq 30 \text{ m}^2$:									
- indien volledige uitschakeling bij afwezigheid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40
- indien vermindering van de lichtstroom bij afwezigheid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,45
Handmatige inschakeling; afwezigheidsdetectie: schakelt automatisch uit of dimt automatisch (handmatig aan; automatisch uit/dim):									
• $A_{f,rmr} < 30 \text{ m}^2$ of klaslokaal of vergaderzaal									
- indien volledig dooft bij afwezigheid	0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,50	1,00	1,00	0,30
- indien vermindering van de lichtstroom bij afwezigheid	0,80	0,80	0,80	0,80	0,85	0,60	1,00	1,00	0,40
• $A_{f,rmr} \geq 30 \text{ m}^2$:									
- indien volledige uitschakeling bij afwezigheid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30

- indien vermindering van de lichtstroom bij afwezigheid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------

met:

$A_{f,rm}$ de gebruiksoppervlakte van ruimte r , in m^2 .

Tabel [29] (vervolg) : Reductiefactor $f_{oclight,k}$ om rekening te houden met de instelling op basis van bezetting, per functie (deel 2 van 2)

Beschrijving van de schakeling	Functies								
	Csuine	Handel / Dienstverlening	Sport			Technische lokalen	Gemeenschappelijk	Overig	Niet bekend
			lage t°	gemiddelde t°	hoge t°				
Geen systeem en alle systemen Overigs dan hieronder beschreven.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Handmatige bediening (aan/uit):									
• $A_{f,rmr} < 30 m^2$ of klaslokaal of vergaderzaal	1,00	1,00	0,80	0,80	0,80	0,25		1,00	1,00
• $A_{f,rmr} \geq 30 m^2$	1,00	1,00	0,80	0,80	0,80	0,25		1,00	1,00
Aanwezigheidsdetectie: automatisch in- en uitschakelen of vermindering van de lichtstroom (auto on; auto off/dimming):									
• $A_{f,rmr} < 30 m^2$ of klaslokaal of vergaderzaal:									
- indien volledig uitschakelen bij afwezigheid	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	0,15	Zoals hieronder bepaald	1,00	1,00
- indien vermindering van de lichtstroom bij afwezigheid	1,00	1,00	0,75	0,75	0,75	0,20		1,00	1,00
• $A_{f,rmr} \geq 30 m^2$:									
- indien volledige uitschakeling bij afwezigheid	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	0,15		1,00	1,00
- indien vermindering van de lichtstroom bij afwezigheid	1,00	1,00	0,75	0,75	0,75	0,20		1,00	1,00
Handmatige inschakeling; afwezigheidsdetectie: schakelt automatisch uit of dimt automatisch (handmatig; automatisch uit/dim):									
• $A_{f,rmr} < 30 m^2$ of klaslokaal of vergaderzaal									

- indien volledig geblust bij afwezigheid	1,00	1,00	0,60	0,60	0,60	0,05		1,00	1,00
- indien vermindering van de lichtstroom bij afwezigheid	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	0,15		1,00	1,00
• $A_{f,rmr} \geq 30 \text{ m}^2$:								1,00	1,00
- indien volledig dooft bij afwezigheid	1,00	1,00	0,60	0,60	0,60	0,05		1,00	1,00
- indien vermindering van de lichtstroom bij afwezigheid	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	0,15		1,00	1,00

met:

$A_{f,rmr}$ de gebruiksoppervlakte van ruimte r, in m^2 .

Voor een armatuur k in een functioneel deel met de functie “Gemeenschappelijk” ten dienste van meerdere functionele delen, is de waarde van $f_{occ,light,k}$ gelijk aan de waarde die overeenstemt met het bediende functionele deel waarvan de waarde voor $f_{occ,light,k}$ het hoogste is.

Bepaal de reductiefactor voor regeling als functie van daglichttoetreding, f_{dayl} , met:

$$f_{dayl} = \left[\frac{A_{f,rmr,daylarea}}{A_{f,rmr}} \cdot f_{mod,dayl} \right] + \left[\frac{A_{f,rmr,artifarea}}{A_{f,rmr}} \cdot f_{mod,artif} \right] \quad (-)$$

Eq. 132

waarin:

f_{dayl} een reductiefactor voor het in rekening brengen van een systeem dat de verlichting regelt als functie van de daglichttoetreding in de ruimte, (-);

$A_{f,rmr,daylarea}$ de vloeroppervlakte van het “natuurlijk verlichte” deel (= daglichtdeel) in ruimte r, bepaald volgens § 9.3.4, in m^2 ;

$A_{f,rmr}$ de gebruiksoppervlakte van ruimte r, in m^2 ;

$f_{mod,dayl}$ de factor voor het daglichtafhankelijke regelsysteem in het “natuurlijk verlichte” deel (= daglichtdeel), ontleend aan Tabel [30], (-);

$A_{f,rmr,artifarea}$ de vloeroppervlakte van het “kunstmatig verlichte” deel (= kunstlichtdeel) in ruimte r, bepaald volgens § 9.3.4, in m^2 ;

$f_{mod,artif}$ de factor voor het daglichtafhankelijke regelsysteem in het “kunstmatig verlichte” deel (= kunstlichtdeel), ontleend aan Tabel [30], (-).

Tabel [30]: Factoren voor daglichtafhankelijke regelsystemen

Omschrijving van het daglichtafhankelijke regelsysteem	$f_{mod,dayl}$	$f_{mod,artif}$
Geen systeem	1,00	1,00

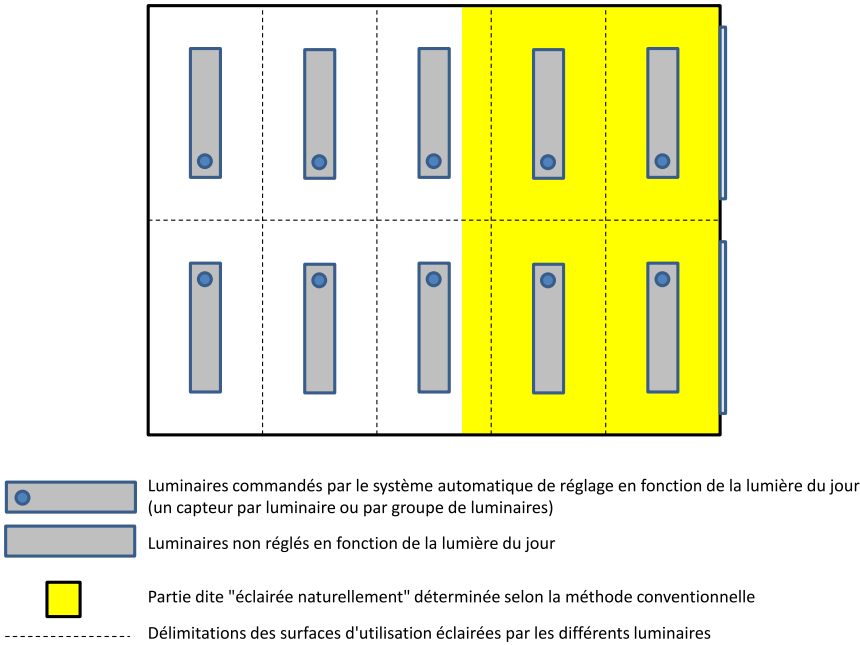
Manueel systeem ⁹	0,90	1,00
Automatisch systeem ¹⁰	0,60	0,80

Alle ingerekende armaturen die zich in het daglichtdeel, respectievelijk kunstlichtdeel bevinden, moeten door het systeem bediend worden om het regelsysteem in beschouwing te mogen nemen voor de betreffende delen van de ruimte. De oppervlakte tussen de armaturen wordt conventioneel afgebakend door de middellijn tussen de armaturen.

Verschillende gevallen kunnen zich voordoen:

- Alle ingerekende armaturen in de ruimte worden bediend door een en hetzelfde systeem. In dat geval kunnen de bijhorende factoren in elk deel van de ruimte toegepast worden. In het voorbeeld van Figuur [1] is $f_{\text{mod,artif}} = 0,80$ en $f_{\text{mod,dayl}} = 0,60$.

Figuur [1]: Configuratie waarbij alle ingerekende armaturen door een en hetzelfde systeem bediend worden

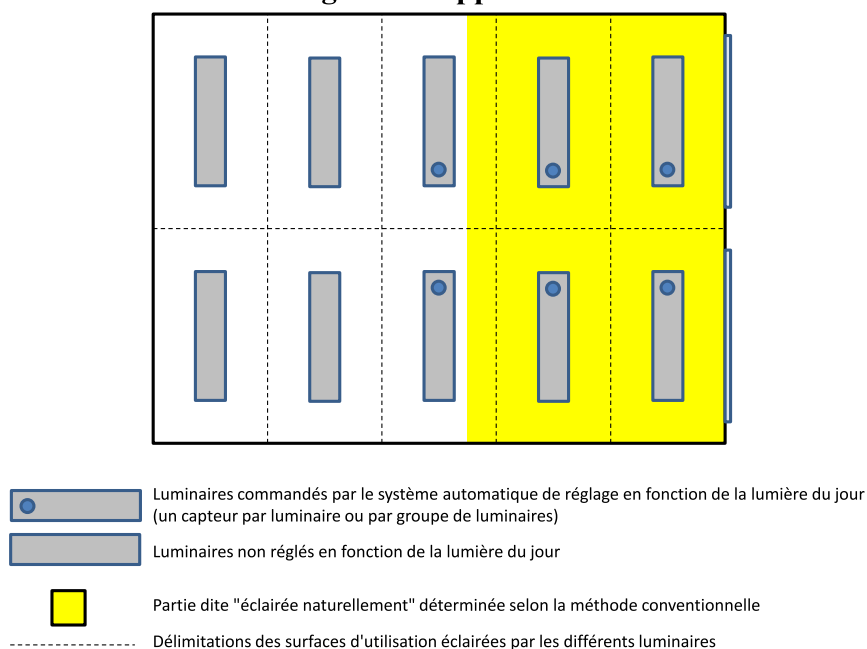


⁹ Hieronder wordt verstaan dat de lichtstroom van de lichtbronnen manueel door de gebruiker uitgeschakeld of gevarieerd kan worden (bv. met behulp van een schakelaar, drukknop, potentiometer of afstandsbediening).

¹⁰ Hieronder wordt verstaan dat de lichtstroom van de lichtbronnen volautomatisch en continu (of in geval van digitale systemen bijna-continu in minstens 100 tussenstappen) gevarieerd wordt als functie van de beschikbaarheid van daglicht.

- Niet alle ingerekende armaturen in de ruimte worden bediend door een en hetzelfde systeem:
 - Indien men gebruikmaakt van de standaardwaarde voor de bepaling van het daglichtdeel (§ 9.3.4.1), blijft het systeem buiten beschouwing.
 - Indien men gebruikgemaakt van de conventionele methode voor de bepaling van het daglichtdeel (§ 9.3.4.2), moet de afbakening tussen de bediende gebruiksoppervlakten voor elke ruimte gestaafd worden aan de hand van een figuur en kunnen de volgende gevallen zich voordoen:
 - Het daglichtdeel of het kunstlichtdeel ligt volledig in de totale gebruiksoppervlakte die bediend wordt door het systeem. In dat geval kunnen de bijhorende factoren in elk deel van de ruimte toegepast worden. In het voorbeeld van Figuur [2] is $f_{\text{mod,artif}} = 1,00$ en $f_{\text{mod,dayl}} = 0,60$.

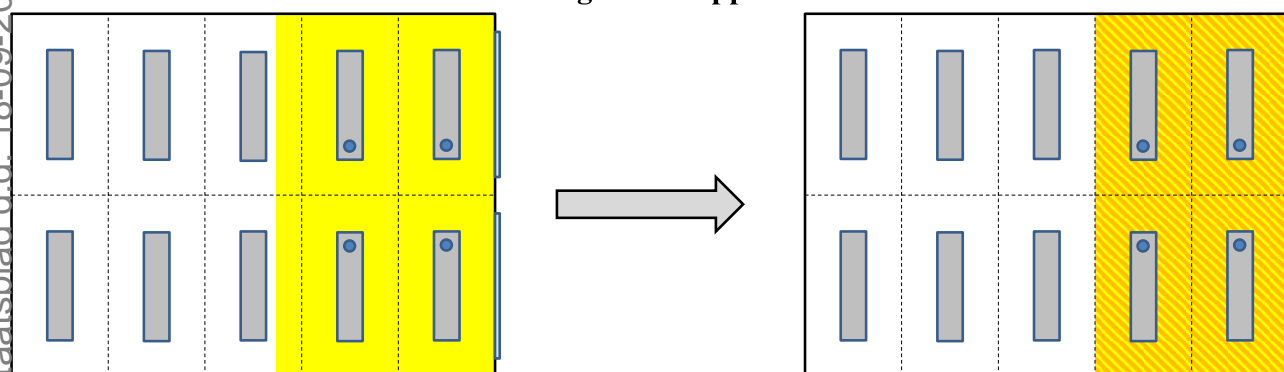
Figuur [2]: Configuratie waarbij niet alle ingerekende armaturen bediend worden door een en hetzelfde systeem – de daglichtoppervlakte ligt volledig binnen de door het systeem bediende gebruiksoppervlakte








- Stukken van het daglichtdeel of het kunstlichtdeel liggen buiten de totale gebruiksoppervlakte die bediend wordt door het systeem. In dat geval wordt het systeem niet in beschouwing genomen voor het betreffende deel en valt men automatisch terug op reductiefactor 1,00. Het is echter wel toegestaan om de oppervlakte van het daglichtdeel te verminderen tot de oppervlakte waar de daglichtoppervlakte en de door het systeem bediende gebruiksoppervlakte samenvallen om zo een daglichtdeel te krijgen dat volledig binnen de door het systeem bediende gebruiksoppervlakte ligt. Deze afwijking mag niet toegepast worden voor het kunstlichtdeel.

In het voorbeeld van Figuur [3] geldt in principe $f_{\text{mod,artif}} = 1,00$ en $f_{\text{mod,dayl}} = 1,00$. Als men echter de oppervlakte van het daglichtdeel vermindert totdat er daarin geen delen meer zijn die bediend worden door armaturen die niet door het automatische systeem geregeld worden, mag men weer rekenen met $f_{\text{mod,dayl}} = 0,60$. $f_{\text{mod,artif}}$ blijft uiteraard gelijk aan 1,00.

Figuur [3]: Configuratie waarbij niet alle ingerekende armaturen bediend worden door een en hetzelfde systeem – de daglichtoppervlakte ligt deels buiten de volledige door het systeem bediende gebruiksoppervlakte



-  Luminaires commandés par le système automatique de réglage en fonction de la lumière du jour (un capteur par luminaire ou par groupe de luminaires)
-  Luminaires non réglés en fonction de la lumière du jour
-  Partie dite "éclairée naturellement" déterminée selon la méthode conventionnelle
-  Partie dite "éclairée naturellement" déterminée selon la méthode conventionnelle réduite en fonction des surfaces d'utilisation des différents luminaires
-  Délimitations des surfaces d'utilisation éclairées par les différents luminaires

Situatie vóór vermindering
van het daglichtdeel:

$$f_{\text{mod,artif}} = 1,00$$

$$f_{\text{mod,dayl}} = 1,00$$

Situatie na vermindering
van het daglichtdeel:

$$f_{\text{mod,artif}} = 1,00$$

$$f_{\text{mod,dayl}} = 0,60$$

9.3.2.2.2 Conventioneel vastgelegde rekenwaarden voor de gebruiksduur

Ontleen de conventioneel vastgelegde rekenwaarden voor de gebruiksduur per maand gedurende de dagperiode, $t_{\text{day, fct f,m}}$, en gedurende de nachtperiode, $t_{\text{night, fct f,m}}$, aan **Error! Reference source not found.** en aan **Error! Reference source not found.**

Tabel [31]: Conventioneel aantal gebruiksuren per maand overdag, $t_{\text{day, fct f,m}}$, per functie, in uur

Functies		Jan.	Feb.	Maa	April	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Bewoning		198	224	273	312	372	360	372	347	288	273	216	174
Kantoor		159	180	199	192	199	192	199	199	192	199	173	139
Onderwijs		159	180	199	192	199	192	0	0	192	199	173	139
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	248	280	341	390	465	450	465	434	360	341	270	217
	Nachtelijke bezetting nee	177	199	221	214	221	214	221	221	214	221	192	155
	Operatieblok	248	280	341	390	465	450	465	434	360	341	270	217
Samenkomst	Hoog gebruik	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205	185
	Laag gebruik	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205	185
	Cafetaria / Eetzaal	177	199	221	214	221	214	221	221	214	221	192	155
Keuken		185	191	212	256	265	256	265	265	256	238	180	159
Handel / Diensten		212	239	265	308	318	308	318	318	308	291	231	185
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	212	239	265	308	344	333	344	344	308	291	231	185
	Fitness / Dans	212	239	265	308	344	333	344	344	308	291	231	185
	Sauna / Zwembad	212	239	265	308	344	333	344	344	308	291	231	185
Technische lokalen		248	280	341	390	465	450	465	434	360	341	270	217
Gemeenschappelijk		Déterminées comme ci-dessous											
Overig		177	199	221	214	221	214	221	221	214	221	192	155
Niet gekend		212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205	185

Als een functioneel deel met de functie “Gemeenschappelijk” meerdere functionele delen bedient, zijn de waarden van $t_{\text{day, fct f,m}}$ gelijk aan de waarden van het bediende functionele deel dat het langst bezet is, m.a.w. dat de hoogste waarden heeft. Deze evaluatie moet onafhankelijk worden uitgevoerd voor elke maand.

Tabel [32]: Conventioneel aantal gebruiksuren per maand tijdens de nacht, $t_{\text{night, fct f, m}}$, per functie, in uur

Functies		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembr	Octobre	Novembre	Décembre
Bewoning		273	202	198	144	99	96	99	124	168	198	240	298
Kantoor		40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	60
Onderwijs		40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	60
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	341	252	248	180	124	120	124	155	210	248	300	372
	Nachtelijke bezetting nee	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	66
	Operatieblok	496	392	403	330	279	270	279	310	360	403	450	527
Samenkomst	Hoog gebruik	185	144	159	103	79	77	79	79	103	132	180	212
	Laag gebruik	185	144	159	103	79	77	79	79	103	132	180	212
	Cafeteria / Eetzaal	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	66
Keuken		79	48	53	0	0	0	0	0	0	26	77	106
Handel / Diensten		106	48	53	0	0	0	0	0	0	26	77	132
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	159	96	106	51	26	26	26	26	51	79	128	185
	Fitness / Dans	159	96	106	51	26	26	26	26	51	79	128	185
	Sauna / Zwembad	159	96	106	51	26	26	26	26	51	79	128	185
Technische lokalen		496	392	403	330	279	270	279	310	360	403	450	527
Gemeenschappelijk		Déterminées comme ci-dessous											
Overig		44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	66
Niet gekend		185	144	159	103	79	77	79	79	103	132	180	212

Als een functioneel deel met de functie “Gemeenschappelijk” meerdere functionele delen bedient, zijn de waarden van $t_{\text{night, fct f, m}}$ gelijk aan de waarden van het bediende functionele deel dat het langst bezet is, m.a.w. dat de hoogste waarden heeft. Deze evaluatie moet onafhankelijk worden uitgevoerd voor elke maand.

9.3.2.2.3 Elektriciteitsverbruik voor regelapparatuur die nog niet meegerekend is in het verbruik van de armaturen¹¹

Bepaal per ruimte het maandelijks elektriciteitsverbruik voor de regelapparatuur e.d. (met inbegrip van eventuele voorschakelapparaten, sensoren en/of schakelaars), voor zover dit nog niet meegerekend is in het verbruik van de armaturen gedurende de gebruiksuren, als de som van dit verbruik voor alle individuele apparaten k met:

$$\text{Eq. 133} \quad W_{\text{light,rm r,ctrl,m}} = \sum_k \left[P_{\text{light,rm r,ctrl,on,k}} \cdot \max(f_{\text{occ,light,i}}) \cdot (t_{\text{day,fcf f,m}} + t_{\text{night,fcf f,m}}) + P_{\text{light,rm r,ctrl,off,k}} \cdot \left(\frac{1000 \cdot t_m}{3,6} - \max(f_{\text{occ,light,i}}) \cdot (t_{\text{day,fcf f,m}} + t_{\text{night,fcf f,m}}) \right) \right] / 1000 \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$W_{\text{light,rm r,ctrl,m}}$ het maandelijks elektriciteitsverbruik van de regeling dat nog niet meegerekend is in het verbruik, in kWh;

$P_{\text{light,rm r,ctrl,on,k}}$ het voedingsvermogen k van de (groepen) regelingen (met inbegrip van eventuele voorschakelapparaten, sensoren en/of schakelaars) tijdens de gebruiksuren, dat nog niet meegerekend is in het vermogen van de armaturen, in W. Als standaardwaarde geldt voor elke voeding van regelingen, bedieningselementen, sensoren enz. (al dan niet geïntegreerd in de armatuur) 3 W per armatuur die door het toestel bediend wordt;

$P_{\text{light,rm r,ctrl,off,k}}$ het voedingsvermogen k van elke (groep) regelingen (met inbegrip van eventuele voorschakelapparaten, sensoren en/of bedieningselementen) buiten de gebruiksuren, in W. Als standaardwaarde geldt voor elke voeding van regelingen, bedieningselementen, sensoren enz. (al dan niet geïntegreerd in de armatuur) 3 W per armatuur die door het toestel bediend wordt;

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

$f_{\text{occ,light,i}}$ een reductiefactor voor het in rekening brengen van een systeem dat armatuur i regelt als functie van de ruimtebezetting, zoals bepaald in § 9.3.2.2.1, (-);

$t_{\text{day,fcf f,m}}$ het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de dagperiode, beschouwd voor het functionele deel f waartoe ruimte r behoort en ontleend aan **Error! Reference source not found.**, in h;

$t_{\text{night,fcf f,m}}$ het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de nachtperiode, beschouwd voor het functionele deel f waartoe ruimte r behoort en ontleend aan **Error! Reference source not found.**, in h.

Bepaal het maximum voor alle armaturen i die door de regeling met voeding k bediend worden. Er moet gesommeerd worden over alle voedingen k die in ruimte r opgesteld staan.

Specifiek kenmerk voor de functie “Onderwijs”: het maandelijks elektriciteitsverbruik van de regelingen e.d., $W_{\text{light,rm r,ctrl,m}}$, voor de verlichtingsinstallatie van ruimten r die zich in een functioneel deel met die functie bevinden, wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

¹¹ Het parasitaire verbruik van verlichtingsinstallaties wordt bij het van kracht worden van dit besluit nog niet onmiddellijk ingerekend. Deze paragraaf treedt pas in werking vanaf een nader door de minister te bepalen datum. In de tussentijd wordt gerekend met $W_{\text{light,rm r,ctrl,m}} = 0$ kWh.

9.3.3 Rekenwaarde voor het vermogen per ruimte

Bepaal de rekenwaarde voor het verlichtingsvermogen per ruimte als volgt:

- indien de gewenste verlichtingssterkte niet instelbaar is, neem dan als rekenwaarde voor het verlichtingsvermogen:

Eq. 134
$$P_{\text{light},\text{rm } r} = P_{\text{nom},\text{rm } r} \quad (\text{kW})$$

waarin:

$P_{\text{light},\text{rm } r}$ de waarde van het vermogen, in kW;

$P_{\text{nom},\text{rm } r}$ de waarde van het nominale vermogen per ruimte, zoals hieronder bepaald, in kW.

- Indien de verlichtingssterkte wel vrij instelbaar is (hetzij per armatuur, hetzij per groep armaturen), en wel voor alle armaturen in de ruimte, gebruik dan conventioneel de volgende rekenwaarde om het verlichtingsvermogen te berekenen¹²:

Eq. 135
$$P_{\text{light},\text{rm } r} = P_{\text{nom},\text{rm } r} \cdot \min \left(1 ; \frac{L_{\text{thresh}} + f_{\text{reduc},\text{light}} \cdot (L_{\text{design},\text{rm } r} - L_{\text{thresh}})}{L_{\text{design},\text{rm } r}} \right) \quad (\text{kW})$$

waarin:

$P_{\text{light},\text{rm } r}$ de waarde van het verlichtingsvermogen, in kW;

$P_{\text{nom},\text{rm } r}$ de waarde van het nominale vermogen, zoals hieronder bepaald, in kW;

$L_{\text{design},\text{rm } r}$ de dimensieloze hulpvariabele, bepaald volgens § 9.3.1.2;

$f_{\text{reduc},\text{light}}$ een reductiefactor voor de hulpvariabele, met als waarde: $f_{\text{reduc},\text{light}} = 0,5$;

L_{thresh} een drempelwaarde voor $L_{\text{design},\text{rm } r}$, met als waarde: $L_{\text{thresh}} = 250$.

Bepaal per ruimte de waarde van het nominale vermogen door sommatie van de vermogens van alle armaturen (lampen met inbegrip van eventuele voorschakelapparaten, sensoren en regelingen) als volgt:

Eq. 136
$$P_{\text{nom},\text{rm } r} = \frac{\sum_k P_{\text{fitting},k}}{1000} \quad (\text{kW})$$

waarin:

$P_{\text{nom},\text{rm } r}$ de waarde van het nominale vermogen van alle lampen, met inbegrip van eventuele voorschakelapparaten, sensoren, regelingen en/of bedieningselementen in ruimte r , in kW;

$P_{\text{fitting},k}$ de waarde van het vermogen van (al) de lamp(en) van de armatuur, met inbegrip van eventuele voorschakelapparaten, sensoren, regelingen en/of bedieningselementen van armatuur k , in W.

Er moet gesommeerd worden over alle armaturen k die in beschouwing genomen worden in ruimte r .

¹² Indien $L_{\text{design},\text{rm } r}$ gelijk is aan nul (bv. omdat geen gegevens over de geïnstalleerde armaturen verschaft werden), geldt $P_{\text{light},\text{rm } r} = P_{\text{nom},\text{rm } r}$

9.3.4 Verdeling tussen het “natuurlijk verlichte” deel (daglichtdeel) en het “kunstmatig verlichte” deel (kunstlichtdeel)

Indien het “natuurlijk verlichte” deel (= daglichtdeel) apart dimbaar is, kan een lager elektriciteitsverbruik ingerekend worden (zie § 9.3.2.2.1 en Tabel [30]).

De oppervlakte van het “kunstmatig verlichte” deel (= kunstlichtdeel) is de gebruiksoppervlakte van ruimte r verminderd met de oppervlakte van het daglichtdeel:

$$\text{Eq. 137} \quad A_{f,rmr,artif\ area} = A_{f,rmr} - A_{f,rmr,dayl\ area} \quad (m^2)$$

waarin:

$A_{f,rmr,artif\ area}$	de gebruiksoppervlakte van kunstlichtdeel van ruimte r , in m^2 ;
$A_{f,rmr}$	de totale gebruiksoppervlakte van ruimte r , in m^2 ;
$A_{f,rmr,dayl\ area}$	de oppervlakte van het daglichtdeel van ruimte r , zoals hierboven bepaald, in m^2 .

Als er geen daglichtopeningen in de betreffende ruimte zijn, neem dan: $A_{f,rmr,dayl\ area} = 0$.

Als er een of meer daglichtopeningen in de betreffende ruimte zijn, kan men ofwel op de standaardwaarden terugvallen (zie § 9.3.4.1), ofwel een conventionele, meer gedetailleerde bepalingsmethode kiezen (zie § 9.3.4.2).

9.3.4.1 Standaardwaarden voor de bepaling van het daglichtdeel

De oppervlakte van het daglichtdeel wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 138} \quad A_{f,rmr,dayl\ area} = f_{dayl\ area,rmr} \cdot A_{f,rmr} \quad (m^2)$$

waarin:

$A_{f,rmr,dayl\ area}$	de oppervlakte van het daglichtdeel van ruimte r , in m^2 ;
$f_{dayl\ area,rmr}$	de fractie van de oppervlakte van ruimte r die standaard beschouwd wordt als daglichtdeel, ontleend aan Error! Reference source not found. , (-);
$A_{f,rmr}$	de totale gebruiksoppervlakte van ruimte r , in m^2 .

Tabel [33]: Percentage van de oppervlakte van een ruimte dat standaard als “natuurlijk verlicht” wordt beschouwd, $f_{\text{dayl area, rm r}}$, per functie

Functies		Als er geen daglicht in de betreffende ruimte binnenkomt	Als er daglicht binnenkomt in de betreffende ruimte
Bewoning		0,00	0,15
Kantoor		0,00	0,20
Onderwijs		0,00	0,30
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	0,00	0,15
	Nachtelijke bezetting nee	0,00	0,15
	Operatieblok	0,00	0,00
Samenkomst	Hoog gebruik	0,00	0,20
	Laag gebruik	0,00	0,20
	Cafetaria / Eetzaal	0,00	0,20
Keuken		0,00	0,20
Handel / Diensten		0,00	0,10
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	0,00	0,20
	Fitness / Dans	0,00	0,20
	Sauna / Zwembad	0,00	0,20
Technische lokalen		0,00	0,10
Gemeenschappelijk		0,00	0,10
Overig		0,00	0,10
Niet gekend		0,00	0,00

9.3.4.2 Conventionele methode voor de bepaling van het daglichtdeel

De conventionele bepaling van het daglichtdeel wordt voor elke beschouwde ruimte gestaaft aan de hand van een figuur, zoals figuur [6] hieronder. Een eerste bijdrage aan het daglichtdeel wordt gevormd door de verticale projectie op de gebruiksoppervlakte van naar binnen hellende of horizontale (bv. dakramen) doorlaten (daglichtopeningen). Een tweede bijdrage wordt geleverd door verticale doorlaten en door de equivalente verticale oppervlakken van hellende doorlaten. Daartoe wordt elke hellende doorlaat geprojecteerd op een verticaal vlak dat door de bovenrand van het

venster gaat (zie figuur [5]). De precieze bepaling van beide bijdragen gebeurt volgens § 9.3.4.2.1 en § 9.3.4.2.2.

Overlappende gedeelten worden afgetrokken om de totale oppervlakte van het daglichtdeel te bepalen:

$$\text{Eq. 139} \quad A_{f,rmr,dayl\ area} = A_{f,rmr,dayl\ area,vert} + A_{f,rmr,dayl\ area,depth} - A_{f,rmr,overlap} \quad (m^2)$$

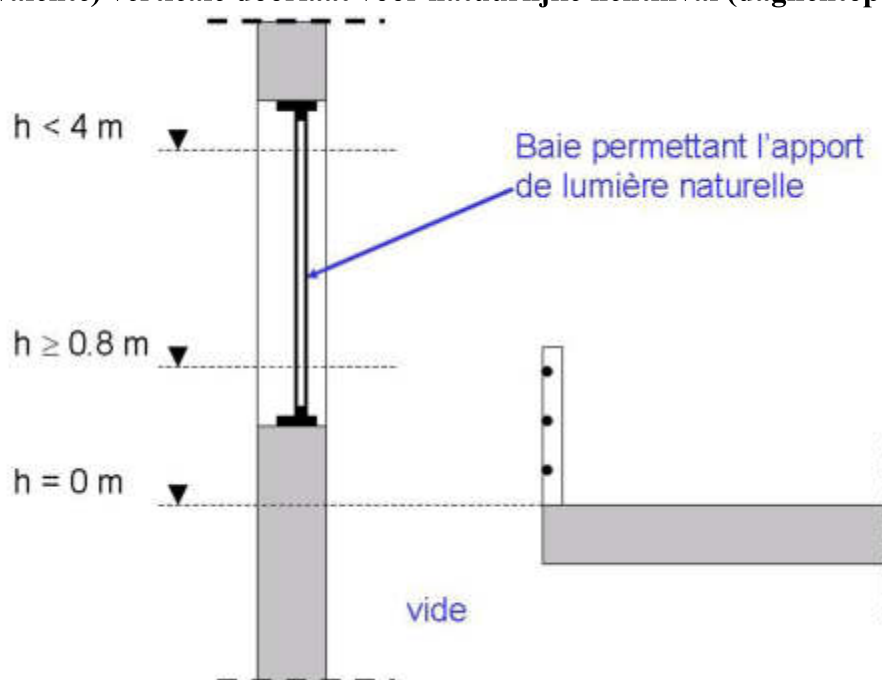
waarin:

$A_{f,rm\ r,dayl\ area}$	de totale gebruiksoppervlakte van het daglichtdeel van ruimte r, in m ² ;
$A_{f,rm\ r,dayl\ area,vert}$	de gebruiksoppervlakte overeenkomend met de verticale projectie van de doorlaten, bepaald volgens § 9.3.4.2.1, in m ² ;
$A_{f,rm\ r,dayl\ area,depth}$	de gebruiksoppervlakte overeenkomend met de bijdrage van de (equivalente) verticale oppervlakken van de doorlaten, bepaald volgens § 9.3.4.2.2, in m ² ;
$A_{f,rm\ r,overlap}$	de gebruiksoppervlakte die zowel aan de voorwaarden van § 9.3.4.2.1 als van § 9.3.4.2.2 voldoet, in m ² .

Voorwaarden:

Bij de bepaling van de boven- en onderkant van de verticale doorlaten voor natuurlijke lichtinval (daglichtopeningen) moet voldaan zijn aan de in Figuur [4] vastgelegde voorwaarden. Dit wil zeggen dat de hoogte van de onderkant van de doorlaat (transparant deel van het venster) waarmee gerekend moet worden minimaal 0,8 m bedraagt, ook al is de reële waarde kleiner. Op gelijke wijze bedraagt de hoogte van de bovenkant maximaal 4 m. De hoogten worden bepaald vanaf het peil van de afgewerkte vloer.

Figuur [4]: Projectie van het peil van de afgewerkte vloer op de gevel (bv. bij een vide) en begrenzing van de te beschouwen minimale en maximale hoogte ter bepaling van de (equivalente) verticale doorlaat voor natuurlijke lichtinval (daglichtopening)



9.3.4.2.1 Bijdrage van de verticale projectie van de doorlaten voor natuurlijke lichtinval (daglichtopening)

De bijdrage van horizontale en naar binnen hellende doorlaten¹³ voor natuurlijke lichtinval op de gebruiksoppervlakte van het daglichtdeel bestaat uit de som van de oppervlakten van de verticale projecties van deze daglichtopeningen op de onderliggende vloer, voor zover gelegen binnen de gebruiksoppervlakte van de ruimte, zie figuur [5].

Bepaal deze oppervlakte per ruimte als volgt:

Eq. 140
$$A_{f,rmr,daylarea,vert} = \sum_k A_{f,rmr,daylarea,vert,k} \quad (m^2)$$

waarin:

$A_{f,rmr,daylarea,vert}$

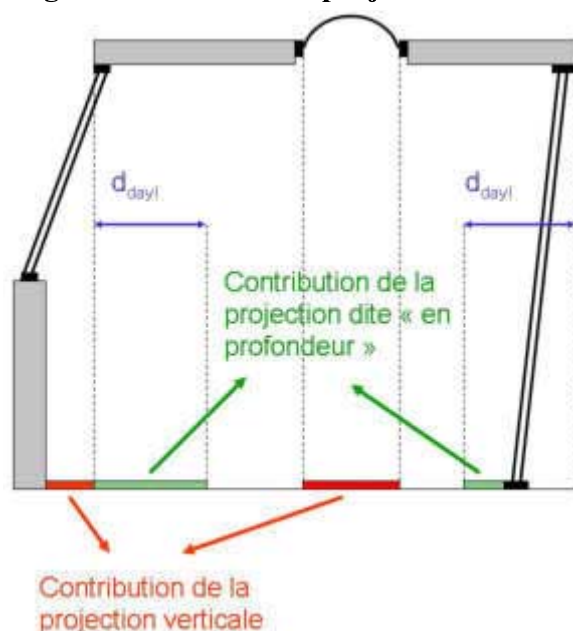
de totale oppervlakte binnen ruimte r van de verticale projecties van horizontale en naar binnen hellende doorlaten voor natuurlijke lichtinval op onderliggende vloerdelen, m²;

$A_{f,rmr,daylarea,vert,k}$

de oppervlakte van de verticale projectie van doorlaat k voor zover die binnen de gebruiksoppervlakte ligt, in m².

Er moet gesommeerd worden over alle bijdragen van de projecties van doorlaten k.

Figuur [5]: Bijdragen van de verticale projectie en van de diepteprojectie



¹³ De visuele transmissiefactor $\tau_{vis,dir,h}$ (loodrechte invalshoek, hemisferische transmissie) van de transparante delen dient minstens 60% te bedragen. Zo niet wordt de doorlaat voor natuurlijke lichtinval (daglichtopening) niet in beschouwing genomen bij de bepaling van de oppervlakte van het daglichtdeel.

9.3.4.2.2 (Equivalente) bijdrage van de verticale doorlaten voor natuurlijke lichtinval

Bepaal de (equivalente) bijdrage van verticale doorlaten voor natuurlijke lichtinval (daglichtopeningen) als de som van de oppervlakten verkregen door de lengte van het gevelelement met de verticale doorlaat, voor zover die voldoet aan de voorwaarden voor natuurlijke lichtinval, te vermenigvuldigen met de diepte van het daglichtdeel, voor zover gelegen binnen de gebruiksoppervlakte van ruimte r. Bereken deze (equivalente) bijdrage als volgt:

Eq. 141
$$A_{f,rmr,daylarea,depth} = \sum_k l_{dayl,k} \cdot d_{dayl,int,k} \quad (m^2)$$

waarin:

$A_{f,rmr,daylarea,depth}$ de oppervlakte van de bijdragen van de (equivalente) verticale doorlaten voor natuurlijke lichtinval (daglichtopeningen), in m²;

$l_{dayl,k}$ de lengte van het gevelelement van het daglichtdeel behorende bij doorlaat k, bepaald volgens § 9.3.4.2.2.1, in m;

$d_{dayl,int,k}$ de diepte van het daglichtdeel behorende bij doorlaat k, voor zover gelegen binnen de gebruiksoppervlakte en bepaald volgens § 9.3.4.2.2.2, in m.

Er moet gesommeerd worden over alle bijdragen van de verticale doorlaten k.

9.3.4.2.2.1 Lengte van het gevelelement l_{dayl}

Neem als lengte van het gevelelement van een doorlaat van het daglichtdeel de binnenwerks gemeten breedte van de doorlaat (d.w.z. het transparante deel), aan beide zijden vermeerderd met maximaal 0,5 m (maar niet verder dan de aangrenzende binnenmuren). Overlappingsen mogen niet dubbel geteld worden, zie figuur [6].

9.3.4.2.2.2 Diepte van het daglichtdeel

Bepaal de diepte van een (equivalente) verticale doorlaat voor (equivalente) natuurlijke lichtinval als volgt.

Neem voor hellende doorlaten het verticale vlak dat door de bovenkant van de doorlaat gaat (buitenwerks gemeten), zij het niet hoger dan 4 m boven het peil van de afgewerkte vloer.

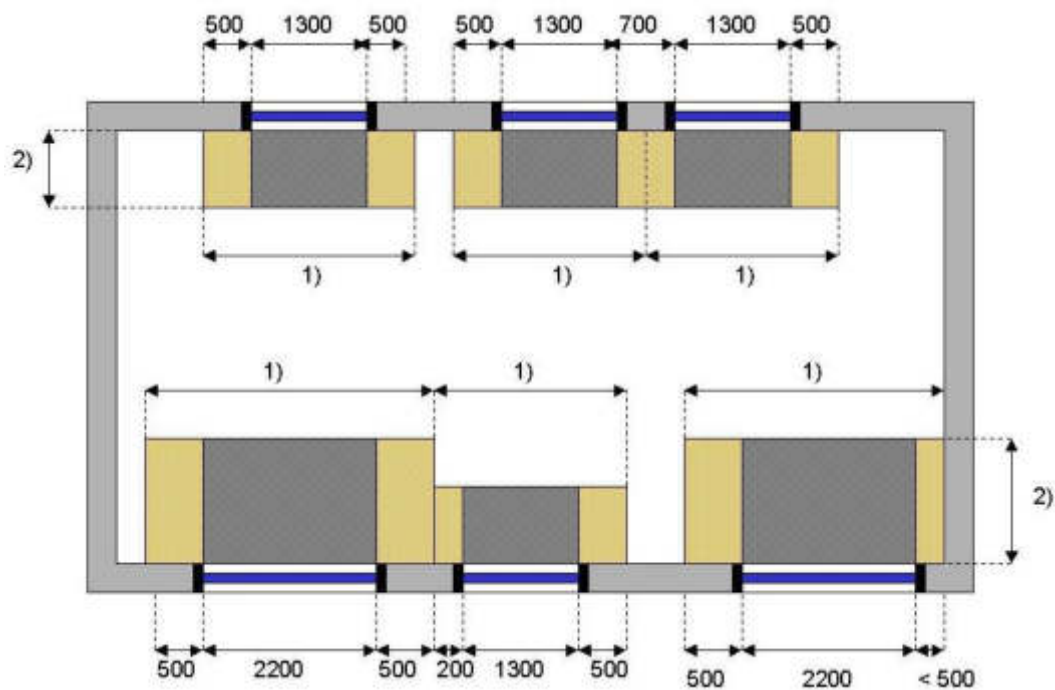
Zet de diepte van het daglichtdeel, d_{dayl} , zoals hieronder bepaald, ter hoogte van de doorlaat naar binnen uit loodrecht op het aldus bepaalde verticale vlak, of ten opzichte van de rand van de gebruiksoppervlakte in geval van een verticale doorlaat.

Indien de aldus verkregen oppervlakte van het daglichtdeel volledig binnen de gebruiksoppervlakte ligt, geldt:

Eq. 142
$$d_{dayl,int} = d_{dayl}$$

Zo niet moet de diepte van het daglichtdeel verminderd worden met het deel dat buiten de gebruiksoppervlakte ligt om $d_{\text{dayl,int}}$ te krijgen (zie de vide in Figuur [4], of het rechter venster in Figuur [5]).

Figuur [6]: Delen van de gebruiksoppervlakte achter transparante en opake gevelelementen die behoren bij het daglichtdeel



(In de figuur zijn verschillende dieptes overgenomen)

- 1) l_{dayl} : lengte van het gevelelement voor natuurlijke lichtinval
- 2) d_{dayl} : diepte van het gevelelement voor natuurlijke lichtinval

De diepte van het daglichtdeel, d_{dayl} , wordt gegeven door:

Eq. 143 Indien de getalswaarde van $(h_o \cdot \tau_v)$ kleiner is dan 0,50, geldt:

$$d_{\text{dayl}} = 0 \tag{m}$$

Indien de getalswaarde van $(h_o \cdot \tau_v)$ groter is dan of gelijk aan 0,50, geldt:

$$d_{\text{dayl}} = 0,5 + 3 \cdot (h_o \cdot \tau_v) \tag{m}$$

met:

d_{dayl}

h_o

τ_v

- de diepte van het daglichtdeel dat behoort bij de betreffende doorlaat, in m;
- de hoogte van het transparante deel van de doorlaat voor natuurlijke lichtinval, in m;
- de visuele transmissiefactor $\tau_{\text{vis,dir,h}}$ (loodrechte invalshoek, hemisferische transmissie) van de beglazing, bepaald volgens de norm NBN EN 410, (-).

De hoogte van de doorlaat, h_o , wordt gegeven door:

Eq. 144
$$h_o = u_o - l_o \quad (m)$$

waarin:

- | | |
|-------|---|
| h_o | de openingshoogte van de doorlaat voor natuurlijke lichtinval, in m; |
| u_o | de hoogte van de bovenkant van de doorlaat, gemeten ten opzichte van het peil van de afgewerkte vloer, met een maximum van 4 m, in m; |
| l_o | de hoogte van de onderkant van de doorlaat, gemeten ten opzichte van het peil van de afgewerkte vloer, met een minimum van 0,8 m, in m. |

De diepte van het daglichtdeel kan echter nooit meer bedragen dan de diepte van de betreffende ruimte.

10 Karakteristiek primair energieverbruik

10.1 Principe

Elk van de deeltermen van het eindenergieverbruik, zoals bepaald in de vorige hoofdstukken, wordt vermenigvuldigd met een omrekenfactor naar primaire energie, afhankelijk van de betreffende energiedrager. Alle termen worden vervolgens opgeteld om het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik te bepalen. Voor elektriciteit opgewekt door fotovoltaïsche of wkk-installaties op de site wordt een bonus ingerekend die overeenkomt met de besparing aan brandstof in elektrische centrales.

Enkel de fotovoltaïsche zonne-energiesystemen die voldoen aan de voorwaarden beschreven in § 12.1.1 van bijlage A.1 bij dit besluit worden in beschouwing genomen.

10.2 Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik

Bepaal het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid, $E_{char ann prim en cons}$, als volgt:

Eq. 145

$$E_{char ann prim en cons} = \sum_{m=1}^{12} \left(E_{p,heat,m} + E_{p,cool,m} + E_{p,water,m} + E_{p,aux,m} + E_{p,light,m} - E_{p,pv,m} - E_{p,cogen,m} \right) \quad (MJ)$$

waarin:

- $E_{p,heat,m}$ het maandelijks primaire energieverbruik voor ruimteverwarming, berekend volgens § 10.3, in MJ;
- $E_{p,cool,m}$ het maandelijks primaire energieverbruik voor ruimtekoeling, berekend volgens § 10.3, in MJ;
- $E_{p,water,m}$ het maandelijks primaire energieverbruik voor de bereiding van warm tapwater, berekend volgens § 10.4, in MJ;
- $E_{p,aux,m}$ het maandelijks primaire hulpenergieverbruik, berekend volgens § 10.5, in MJ;
- $E_{p,light,m}$ het maandelijks primaire energieverbruik voor verlichting, berekend volgens § 10.6, in MJ;
- $E_{p,pv,m}$ de maandelijks primaire energiebesparing dankzij elektriciteitsopwekking door een fotovoltaïsche zonne-energie-installatie, berekend volgens § 13.7 van bijlage A.1 bij dit besluit, in MJ;
- $E_{p,cogen,m}$ de maandelijks primaire energiebesparing dankzij de elektriciteitsopwekking door wkk-installaties op de site, berekend volgens § 10.7, in MJ.

10.3 Primair energieverbruik voor ruimteverwarming en ruimtekoeling

Bepaal het maandelijks primaire energieverbruik van de EPN-eenheid voor ruimteverwarming, $E_{p,heat,m}$, en voor ruimtekoeling, $E_{p,cool,m}$, als volgt:

Belgisch Staatsblad d.d. 18-09-2025
http://www.emis.vito.be
emis

$$E_{p,heat,m} = \sum_i \left(f_{p,pref} \cdot Q_{heat,final,seci,m,pref} + \sum_k \left(f_{p,npref k} \cdot Q_{heat,final,seci,m,npref k} \right) \right) + \sum_j \left(f_{p,pref} \cdot Q_{hum,final,j,m,pref} + \sum_k \left(f_{p,npref k} \cdot Q_{hum,final,j,m,npref k} \right) \right) \quad (MJ)$$

Eq. 394

en:

$$E_{p,cool,m} = \sum_i \left(f_{p,pref} \cdot Q_{cool,final,seci,m,pref} + f_{p,npref} \cdot Q_{cool,final,seci,m,npref} \right) \quad (-)$$

Eq. 395

waarin:

$f_{p,pref}$	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van de preferente opwekker(s), zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);
$f_{p,npref k}$	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van de niet-preferente opwekker(s) k, zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);
$f_{p,npref}$	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van de niet-preferente opwekker(s), zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);
$Q_{heat,final,seci,m,pref}$	het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor ruimteverwarming van energiesector i, zoals bepaald in § 7.2.1, in MJ;
$Q_{heat,final,seci,m,npref k}$	het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) k voor ruimteverwarming van energiesector i, zoals bepaald in § 7.2.1, in MJ;
$Q_{hum,final,j,m,pref}$	het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente warmteopwekker(s) ten behoeve van bevochtigingstoestel j, zoals bepaald in § 7.2.1, in MJ;
$Q_{hum,final,j,m,npref k}$	het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente warmteopwekker(s) k ten behoeve van bevochtigingstoestel j, zoals bepaald in § 7.2.1, in MJ;
$Q_{cool,final,seci,m,pref}$	het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente koudeopwekker(s) van energiesector i, zoals bepaald in § 7.2.2, in MJ;
$Q_{cool,final,seci,m,npref}$	het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente koudeopwekker(s) van energiesector i, zoals bepaald in § 7.2.2, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente opwekkers k en over alle energiesectoren i en alle bevochtigingstoestellen j van de EPN-eenheid.

10.4 Primair energieverbruik voor de bereiding van warm tapwater

Bepaal het maandelijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid voor de bereiding van warm tapwater, $E_{p,water,m}$, als volgt:

$$\begin{aligned}
 E_{p,water,m} = & \sum_i \left(f_{p,pref} \cdot Q_{water,bath\ i,final,m,pref} + \sum_1 \left(f_{p,npref\ 1} \cdot Q_{water,bath\ i,final,m,npref\ 1} \right) \right) \\
 & + \sum_j \left(f_{p,pref} \cdot Q_{water,sink\ j,final,m,pref} + \sum_1 \left(f_{p,npref\ 1} \cdot Q_{water,sink\ j,final,m,npref\ 1} \right) \right) \\
 & + \sum_k \left(f_{p,pref} \cdot Q_{water,other\ k,final,m,pref} + \sum_1 \left(f_{p,npref\ 1} \cdot Q_{water,other\ k,final,m,npref\ 1} \right) \right) \quad (MJ)
 \end{aligned}$$

Eq. 396

waarin:

$f_{p,pref}$ de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van de betreffende preferente opwekker(s), zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);

$f_{p,npref\ 1}$ de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van de niet-preferente opwekker(s) 1, zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);

$Q_{water,bath\ i,final,m,pref}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor douche of bad i, bepaald volgens § 7.6, in MJ;

$Q_{water,bath\ i,final,m,npref\ 1}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) 1 voor de bereiding van warm tapwater voor douche of bad i, bepaald volgens § 7.6, in MJ;

$Q_{water,sink\ j,final,m,pref}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor keukenaanrecht j, bepaald volgens § 7.6, in MJ;

$Q_{water,sink\ j,final,m,npref\ 1}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) 1 voor de bereiding van warm tapwater voor keukenaanrecht j, bepaald volgens § 7.6, in MJ;

$Q_{water,other\ k,final,m,pref}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor een ander tappunt k voor warm water, bepaald volgens § 7.6, in MJ;

$Q_{water,other\ k,final,m,npref\ 1}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) 1 voor de bereiding van warm tapwater voor een ander tappunt k voor warm water, bepaald volgens § 7.6, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente opwekkers 1 en over alle douches en baden i, alle keukenaanrechten i en alle andere tappunten k voor warm water van de EPN-eenheid.

10.5 Primair hulpenergieverbruik

Bepaal het maandelijkse primaire hulpenergieverbruik, $E_{p,aux,m}$, als volgt:

$$E_{p,aux,m} = f_p \cdot 3,6 \cdot \left(W_{aux,fans,m} + W_{aux,dis,m} + W_{aux,gen,m} + W_{aux,as,m} + W_{aux,cool,m} + W_{aux,free,m} + W_{aux,precool,m} \right) \quad (MJ)$$

Eq. 397

waarin:

f_p	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van de betreffende opwekker, zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);
$W_{aux,fans,m}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor ventilatoren in de EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.1.2, in kWh;
$W_{aux,dis,m}$	het maandelijkse elektrische hulpenergieverbruik voor distributie in de EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.2, in kWh;
$W_{aux,gen,m}$	het maandelijkse elektrische hulpenergieverbruik voor warmteopwekking in de EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.5, in kWh;
$W_{aux,cool,m}$	het maandelijkse extra elektriciteitsverbruik voor koudeopwekkers in de EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.3, in kWh;
$W_{aux,as,m}$	het maandelijkse elektrische hulpenergieverbruik van thermische zonnenergiesystemen ten dienste van de EPN-eenheid, bepaald volgens § 11.2.3 van bijlage A.1, in kWh;
$W_{aux,free,m}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor free-chilling in de EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.4, in kWh;
$W_{aux,precool,m}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor voorcooling van ventilatielucht in de EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.6, in kWh.

10.6 Primair energieverbruik voor verlichting

Bepaal het maandelijkse primaire energieverbruik voor verlichting, $E_{p,light,m}$, als volgt:

$$\text{Eq. 150} \quad E_{p,light,m} = f_p \cdot 3,6 \cdot W_{light,m} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

f_p	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit, zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);
$W_{light,m}$	het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor verlichting in de EPN-eenheid, bepaald volgens § 9.1.2, in kWh.

10.7 Primaire energiebesparing dankzij elektriciteitsopwekking door wkk-installaties op de site

Bepaal de equivalente maandelijkse primaire energiebesparing dankzij de elektriciteitsopwekking door wkk-installaties op de site als volgt:

$$\text{Eq. 151} \quad E_{p,cogen,m} = \sum_i f_p \cdot 3,6 \cdot W_{cogen,i,m} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$E_{p,cogen,m}$	de maandelijkse vermindering van het primaire energieverbruik overeenkomend met de maandelijkse hoeveelheid elektriciteit opgewekt door wkk-installaties op de site, in MJ;
-----------------	---

f_p	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor zelfopgewekte elektriciteit door een wkk-installatie, zoals vastgelegd in bijlage F bij bijlage A.1 van dit besluit, (-);
$W_{\text{cogen},i,m}$	de maandelijkse hoeveelheid elektriciteit opgewekt door wkk-installatie i op de site, bepaald volgens § A.4, in kWh.

Er moet gesommeerd worden over alle wkk-installaties i op de site.

11 Jaarlijks percentage hernieuwbare energie

11.1 Inleiding

De berekeningsmethode voor het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie van een EPN-eenheid wordt hieronder uiteengezet.

De volgende energietechnologieën worden in overweging genomen om dit jaarlijkse percentage hernieuwbare energie van een EPN-eenheid te berekenen:

- elektrische warmtepompen;
- elektrische energie die in situ opgewekt wordt, hetzij door fotovoltaïsche zonne-energiesystemen, hetzij door wkk-installaties die werken met vaste biomassa;
- elektrische energie die opgewekt wordt in een hernieuwbare energiegemeenschap;
- thermische energie die voorkomt uit biomassa (ongeacht of het gaat om een biomassaketel, biomassakachel of wkk-installatie die werkt met vaste biomassa);
- thermische zonne-energie;
- efficiënte externe warmtelevering.

Warmtepompen op gas worden niet meegerekend in het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie van een EPN-eenheid.

De elektriciteitsopwekking in situ door een wkk-installatie die niet werkt op vaste biomassa, wordt niet in rekening gebracht in het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie van een EPN-eenheid.

De minister kan andere hernieuwbare energietechnologieën bepalen en nadere rekenregels vastleggen om ze in beschouwing te nemen ter berekening van het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie van een EPN-eenheid.

Voor een gebouw met een totale nuttige oppervlakte van 1.000 m² of meer, wordt het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie berekend door ook rekening te houden met een valorisatie van niet-verbruikte energie in verhouding tot de grenswaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van het gebouw zoals toegelaten door de waarde van de na te leven eis.

11.2 Berekening van het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie van een EPN-eenheid

Bereken het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie van een EPN-eenheid als volgt:

$$\text{Eq. 423} \quad \%_{\text{RE}} = 100 \cdot \frac{Q_{\text{RE,tech}}}{Q_{\text{tot}}} + 100 \cdot \frac{Q_{\text{RE,sav}}}{Q_{\text{lim}}} \quad (-)$$

met:

- $Q_{\text{RE,tech}}$ de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie van de EPN-eenheid, afkomstig van hernieuwbare energietechnologieën, in MJ, bepaald volgens **Eq. 424** hieronder;
- Q_{tot} de jaarlijkse hoeveelheid verbruikte energie in de EPN-eenheid, in MJ, bepaald volgens **Eq. 425** hieronder;
- $Q_{\text{RE,sav}}$ de jaarlijkse hoeveelheid niet-verbruikte energie van de EPN-eenheid, in verhouding tot de grenswaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik zoals toegelaten door de waarde van de na te leven eis, in MJ,

bepaald volgens **Eq. 426** hieronder. Deze niet-verbruikte hoeveelheid energie kan alleen in rekening gebracht worden voor de EPN-eenheden die deel uitmaken van een gebouw met een totale nuttige oppervlakte van 1.000 m² of meer;

Q_{lim} de grenswaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid, zoals toegelaten door de waarde van de na te leven eis, in MJ, bepaald volgens **Eq. 427** hieronder.

Het resultaat moet naar beneden afgerond worden tot op één eenheid.

Bereken de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie van de EPN-eenheid, afkomstig van hernieuwbare energietechnologieën, als volgt:

Eq. 424 $Q_{RE,tech} = Q_{RE\ th,HP} + Q_{RE\ el,pv/cogen} + Q_{RE\ el,REC} + Q_{RE\ th,bio} + Q_{RE\ th,as} + Q_{RE\ th,dh}$
(MJ)

met:

$Q_{RE\ th,HP}$ de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die in de EPN-eenheid verbruikt wordt door elektrische warmtepompen, in MJ, bepaald volgens § 11.4;

$Q_{RE\ el,pv/cogen}$ de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare elektrische energie van de EPN-eenheid die in situ opgewekt wordt, hetzij door fotonvoltaïsche zonne-energiesystemen, hetzij door wkk-installaties die werken met vaste biomassa, in MJ, bepaald volgens § 11.5;

$Q_{RE\ el,REC}$ het aandeel van de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare elektrische energie die opgewekt wordt in een hernieuwbare energiegemeenschap waaraan de EPN-eenheid deelneemt, en die verbruikt wordt in de EPN-eenheid, in MJ, bepaald volgens de door de minister vastgelegde regels;

$Q_{RE\ th,bio}$ de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die in de EPN-eenheid verbruikt wordt door opwekkers die werken met biomassa, in MJ, bepaald volgens § 11.6;

$Q_{RE\ th,as}$ de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die in de EPN-eenheid verbruikt wordt door thermische zonne-energiesystemen, in MJ, bepaald volgens § 11.7;

$Q_{RE\ th,dh}$ de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die in de EPN-eenheid verbruikt wordt en afkomstig is van efficiënte externe warmtelevering, in MJ, bepaald volgens § 11.8.

Bereken de jaarlijkse hoeveelheid energie die in een EPN-eenheid verbruikt wordt als volgt:

Eq. 425 $Q_{tot} = \sum_{m=1}^{12} \left(E_{p,heat,m} + E_{p,cool,m} + E_{p,water,m} + E_{p,aux,m} + E_{p,light,m} \right) + (Q_{RE\ th,HP} + Q_{RE\ th,as})$ (MJ)

met:

$E_{p,heat,m}$ het maandelijks primaire energieverbruik van de EPN-eenheid voor ruimteverwarming, in MJ, bepaald volgens § 10.3;

$E_{p,cool,m}$ het maandelijks primaire energieverbruik voor ruimtekoeling, berekend volgens § 10.3, in MJ ; $E_{p,water,m}$ het maandelijks primaire energieverbruik van de EPN-eenheid voor de bereiding van warm tapwater, in MJ, bepaald volgens § 10.4;

$E_{p,aux,m}$	het maandelijkse primaire hulpenergieverbruik, berekend volgens § 10.5, in MJ;
$E_{p,light,m}$	het maandelijkse primaire energieverbruik voor verlichting, berekend volgens § 10.6, in MJ;
$Q_{RE\ th,HP}$	de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die in de EPN-eenheid verbruikt wordt door elektrische warmtepompen, in MJ, bepaald volgens § 11.4;
$Q_{RE\ th,as}$	de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die in de EPN-eenheid verbruikt wordt door thermische zonne-energiesystemen, in MJ, bepaald volgens § 11.7.

De jaarlijkse hoeveelheid niet-verbruikte energie van de EPN-eenheid, in verhouding tot de grenswaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik zoals toegelaten door de waarde van de na te leven eis, wordt als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 426} \quad Q_{RE,sav} = \max \left[0 ; Q_{lim} - \sum_{m=1}^{12} (E_{p,heat,m} + E_{p,water,m} + E_{p,aux,m} + E_{p,cool,m} + E_{p,light,m}) \right] \quad (\text{MJ})$$

met:

Q_{lim}	de grenswaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid, zoals toegelaten door de waarde van de na te leven eis, in MJ, bepaald volgens Eq. 427 hieronder;
$E_{p,heat,m}$	het maandelijkse primaire energieverbruik van de EPW-eenheid voor ruimteverwarming, in MJ, bepaald volgens § 13.3;
$E_{p,water,m}$	het maandelijkse primaire energieverbruik van de EPW-eenheid voor de bereiding van warm tapwater, in MJ, bepaald volgens § 13.4;
$E_{p,aux,m}$	het maandelijkse primaire hulpenergieverbruik van de EPW-eenheid, in MJ, bepaald volgens § 13.5;
$E_{p,cool,m}$	het equivalente maandelijkse primaire energieverbruik van de EPW-eenheid voor ruimtekoeling, in MJ, bepaald volgens § 13.6;
$E_{p,light,m}$	het maandelijkse primaire energieverbruik voor verlichting, berekend volgens § 10.6, in MJ.

Deze niet-verbruikte hoeveelheid energie kan alleen in rekening gebracht worden voor de EPN-eenheden die deel uitmaken van een gebouw met een totale nuttige oppervlakte van 1.000 m² of meer.

De grenswaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid, zoals toegelaten door de waarde van de na te leven eis, wordt als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 427} \quad Q_{lim} = \frac{E_{W,req}}{100} \cdot E_{char\ ann\ prim\ en\ cons,ref} \quad (\text{MJ})$$

met:

$E_{W,req}$	de waarde van de na te leven eis voor het peil van primair energieverbruik van de EPN-eenheid, (-), vastgelegd in artikel 11, § 5 van het besluit;
$E_{char\ ann\ prim\ en\ cons,ref}$	de referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik, in MJ, bepaald volgens bijlage C van deze bijlage.

11.3 Beoordelingen op schaal van het gebouw

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

11.1

11.2

11.3

11.3.1 Berekening van het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie van het gebouw

Als meerdere EPB-eenheden (EPW of EPN) in hetzelfde beschermde volume gegroepeerd zijn, wordt het jaarlijkse percentage hernieuwbare energie, zoals beoordeeld voor het betreffende beschermde volume in zijn geheel, als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 428} \quad \%_{\text{RE,VP}} = 100 \cdot \frac{\sum_i Q_{\text{RE,tech},i}}{\sum_i Q_{\text{tot},i}} + 100 \cdot \frac{\sum_i Q_{\text{RE,sav},i}}{\sum_i Q_{\text{lim},i}} \quad (-)$$

met:

$Q_{\text{RE,tech},i}$

de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie van EPB-eenheid i, afkomstig van hernieuwbare energietechnologieën, in MJ, bepaald:

- voor een EPW-eenheid: volgens § 15.2 van bijlage A.1;
- voor een EPN-eenheid: volgens **Eq. 424** hierboven;

$Q_{\text{tot},i}$

de jaarlijkse hoeveelheid verbruikte energie in EPB-eenheid i, in MJ, bepaald:

- voor een EPW-eenheid: volgens § 15.2 van bijlage A.1;
- voor een EPN-eenheid: volgens **Eq. 425** hierboven;

$Q_{\text{RE,sav},i}$

de jaarlijkse hoeveelheid niet-verbruikte energie van EPB-eenheid i, in verhouding tot de grenswaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik zoals toegelaten door de waarde van de na te leven eis, in MJ, bepaald:

- voor een EPW-eenheid: volgens § 15.2 van bijlage A.1;
- voor een EPN-eenheid: volgens **Eq. 426** hierboven;

$Q_{\text{lim},i}$

de grenswaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van EPB-eenheid i, zoals toegelaten door de waarde van de na te leven eis, in MJ, bepaald:

- voor een EPW-eenheid: volgens § 15.2 van bijlage A.1;
- voor een EPN-eenheid: volgens **Eq. 427** hierboven.

Er moet gesommeerd worden over alle EPW- en EPN-eenheden van het beschermde volume.

Het resultaat moet naar beneden afgerond worden tot op één eenheid.

11.3.2 Berekening van het peil van primair energieverbruik op schaal van het gebouw, in geval van afwijking om technische redenen

Als meerdere EPB-eenheden (EPW of EPN) in hetzelfde beschermde volume gegroepeerd zijn, wordt het in geval van afwijking om technische redenen te berekenen peil van primair energieverbruik, beoordeeld voor het betreffende beschermde volume in zijn geheel, als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 429} \quad E_{W,VP} = 100 \cdot \frac{\sum_i E_{\text{char ann prim en cons},i}}{\sum_i E_{\text{char ann prim en cons,ref,w},i}} \quad (-)$$

met:

$E_{\text{char ann prim en cons},i}$ het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van EPB-eenheid i , in MJ, bepaald:

- voor een EPW-eenheid: volgens § 13.2 van bijlage A.1;
- voor een EPN-eenheid: volgens § 10.2;

$E_{\text{char ann prim en cons,ref,w},i}$ de referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van EPB-eenheid i , in MJ, bepaald:

- voor een EPW-eenheid: volgens § 6.1 van bijlage A.1;
- voor een EPN-eenheid: volgens bijlage C.

Er moet gesommeerd worden over alle EPW- en EPN-eenheden van het beschermde volume die in aanmerking komen voor de afwijking om technische redenen.

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

Als meerdere EPB-eenheden (EPW of EPN) in hetzelfde beschermde volume gegroepeerd zijn, wordt de in geval van afwijking om technische redenen na te leven eis betreffende het peil van primair energieverbruik, beoordeeld voor het betreffende beschermde volume in zijn geheel, als volgt bepaald:

$$\text{Eq. 430} \quad E_{W,VP,req} = \frac{\sum_i A_{ch,i} \cdot E_{W,req,i}}{\sum_i A_{ch,i}} \quad (-)$$

met:

$E_{W,req,i}$ de waarde van de na te leven eis voor het peil van primair energieverbruik van EPB-eenheid i , zijnde:

- voor een EPW-eenheid: de waarde vastgelegd in art. 14/1, § 2, 1° van het besluit;
- voor een EPN-eenheid: de waarde vastgelegd in art. 14/1, § 3 van het besluit;

$A_{ch,i}$ de totale verwarmde of geklimatiseerde vloeroppervlakte van EPB-eenheid i , in m².

Er moet gesommeerd worden over alle EPW- en EPN-eenheden van het beschermde volume die in aanmerking komen voor de afwijking om technische redenen.

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

11.4 Berekening van de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie verbruikt in de EPN-eenheid door elektrische warmtepompen

Bepaal de hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die door elektrische warmtepompen verbruikt wordt in de EPN-eenheid, als volgt:

Eq. 431

 $Q_{RE th,HP} =$

$$f_{p,env} \cdot \sum_{m=1}^{12} \left(\begin{aligned} & \sum_i \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,heat,pref}} \right) \cdot \left(W_{HP,heat,sec i,pref} \cdot f_{heat,m,pref} \right) \\ & + \sum_i \sum_n \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,heat,npref n}} \right) \cdot \left(W_{HP,heat,sec i,npref n} \cdot f_{heat,m,npref n} \right) \\ & + \sum_o \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,heat,pref}} \right) \cdot \left(W_{HP,hum,o,pref} \cdot f_{heat,m,pref} \right) \\ & + \sum_j \sum_n \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,heat,npref n}} \right) \cdot \left(W_{HP,hum,o,npref n} \cdot f_{heat,m,npref n} \right) \\ & + \sum_j \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,water,bath j,m,pref} \cdot \eta_{stor,water,bath j,m,pref}} \right) \cdot \left(W_{HP,water,bath j,pref} \cdot f_{water,bath j,m,pref} \right) \\ & + \sum_j \sum_n \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,water,bath j,m,npref n} \cdot \eta_{stor,water,bath j,m,npref n}} \right) \cdot \left(W_{HP,water,bath j,npref n} \cdot f_{water,bath j,m,npref n} \right) \\ & + \sum_k \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,water,sink k,m,pref} \cdot \eta_{stor,water,sink k,m,pref}} \right) \cdot \left(W_{HP,water,sink k,pref} \cdot f_{water,sink k,m,pref} \right) \\ & + \sum_k \sum_n \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,water,sink k,m,npref n} \cdot \eta_{stor,water,sink k,m,npref n}} \right) \cdot \left(W_{HP,water,sink k,npref n} \cdot f_{water,sink k,m,npref n} \right) \\ & + \sum_l \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,water,other l,m,pref} \cdot \eta_{stor,water,other l,m,pref}} \right) \cdot \left(W_{HP,water,other l,pref} \cdot f_{water,other l,m,pref} \right) \\ & + \sum_l \sum_n \left(1 - \frac{1}{\eta_{gen,water,other l,m,npref n} \cdot \eta_{stor,water,other l,m,npref n}} \right) \cdot \left(W_{HP,water,other l,npref n} \cdot f_{water,other l,m,npref n} \right) \end{aligned} \right) \quad (MJ)$$

met:

 $f_{p,env}$

de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de hernieuwbare energie afkomstig van de omgeving, (-), zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit;

 $\eta_{gen,heat,pref}$

het opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s), (-), bepaald volgens § 7.5.1;

 $W_{HP,heat,sec i,[...]}$

een wegingsfactor die bepaalt of een elektrische warmtepomp instaat voor ruimteverwarming in energiesector i van de EPN-eenheid, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n”):

- indien ja: $W_{HP,heat,sec i,[...]} = 1$, (-);
- indien nee: $W_{HP,heat,sec i,[...]} = 0$, (-);

 $f_{heat,m,pref}$

de maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte geleverd door de preferente warmteopwekker(s), (-), bepaald volgens § 7.3.1;

$f_{as,[...],m}$	het aandeel van de totale warmtebehoefte gedekt door het thermische zonne-energiesysteem, met index “heat,sec i” voor ruimteverwarming van energiesector i, met index “hum,o” voor de warmtelevering aan bevochtigingstoestel o en met de indices “water,bath j” en “water,sink k” en “water, other l” voor de bereiding van warm tapwater voor respectievelijk douche / bad j, keukenaanrecht k en een ander tappunt l, (-), bepaald volgens § 10.4 van bijlage A1;
$Q_{heat,gross,sec i,m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, in MJ, bepaald volgens § 6.2;
$\eta_{gen,heat,npref n}$	het opwekkingsrendement van de niet-preferente warmteopwekker(s) n, (-), bepaald volgens § 7.5.1;
$f_{heat,m,npref n}$	de maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte geleverd door de niet-preferente warmteopwekker(s) n, (-), zoals bepaald volgens § 7.3.1;
$WHP_{hum,o,[...]}$	een wegingsfactor die bepaalt of een elektrische warmtepomp instaat voor de warmtelevering aan bevochtigingstoestel o van de EPN-eenheid, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n”): - indien ja: $WHP_{hum,o,[...]} = 1, (-)$; - indien nee: $WHP_{hum,o,[...]} = 0, (-)$;
$Q_{hum,net,o,m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van bevochtigingstoestel o, in MJ, bepaald volgens § 5.11;
$\eta_{gen,water,bath j,m,pref}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor douche of bad j, (-), bepaald volgens § 7.6;
$\eta_{stor,water,bath j,m,[...]}$	het maandelijkse opslagrendement van de warmwatertank voor douche of bad j, verbonden met de preferente of niet-preferente warmteopwekker(s) n (volgens de index “pref” of “npref n”), (-), bepaald volgens § 7.6;
$WHP_{water,[...]}$	een wegingsfactor die bepaalt of een elektrische warmtepomp instaat voor de bereiding van warm tapwater, met index “bath j” of, naargelang van het geval, “sink k” of “other l”, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n”): - indien ja: $WHP_{water,[...]} = 1, (-)$; - indien nee: $WHP_{water,[...]} = 0, (-)$;
$f_{water,[...],m,pref}$	de maandelijkse fractie van de totale warmtelevering voor de bereiding van warm tapwater door de preferente warmteopwekker(s), met index “bath j” of, naargelang van het geval, “sink k” of “other l”, (-), bepaald volgens § 10.3.2 van bijlage A1;
$Q_{water,bath j,gross,m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad j, in MJ, bepaald volgens § 6.2;
$\eta_{gen,water,bath j,m,npref n}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de niet-preferente warmteopwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor douche of bad j, (-), bepaald volgens § 7.6;
$f_{water,[...],m,npref n}$	de maandelijkse fractie van de totale warmtelevering voor de bereiding van warm tapwater door de niet-preferente warmteopwekker(s) n, met index “bath j” of, naargelang van het geval, “sink k” of “other l”, (-), bepaald volgens § 10.3.2 van bijlage A1;

$\eta_{\text{gen,water,sink } k,m,\text{pref}}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor keukenaanrecht k , (-), bepaald volgens § 7.6;
$\eta_{\text{stor,water,sink } k,m,[...]}$	het maandelijkse opslagrendement van de warmwatertank voor keukenaanrecht k , verbonden met de preferente of niet-preferente warmteopwekker(s) n (volgens de index “pref” of “npref n ”), (-), bepaald volgens § 7.6;
$Q_{\text{water,sink } k,\text{gross},m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht k , in MJ, bepaald volgens § 6.2;
$\eta_{\text{gen,water,sink } k,m,\text{npref } n}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de niet-preferente warmteopwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor keukenaanrecht k , (-), bepaald volgens § 7.6;
$\eta_{\text{gen,water,other } l,m,\text{pref}}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor een ander tappunt l , (-), bepaald volgens § 7.6;
$\eta_{\text{stor,water,other } l,m,[...]}$	het maandelijkse opslagrendement van de warmwatertank voor een ander tappunt l , verbonden met de preferente of niet-preferente warmteopwekker(s) n (volgens de index “pref” of “npref n ”), (-), bepaald volgens § 7.6;
$Q_{\text{water,other } l,\text{gross},m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor een ander tappunt l , in MJ, bepaald volgens § 6.2;
$\eta_{\text{gen,water,other } l,m,\text{npref } n}$	het maandelijkse opwekkingsrendement van de niet-preferente warmteopwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor een ander tappunt l , (-), bepaald volgens § 7.6.

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente opwekkers n , alle energiesectoren i , alle bevochtigingstoestellen o , alle douches of baden j , alle keukenaanrechten k en alle andere tappunten l van de EPN-eenheid en voor alle maanden m .

11.5 Berekening van de jaarlijkse hoeveelheid in situ opgewekte hernieuwbare elektrische energie

Bepaal de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare elektrische energie van de EPN-eenheid die in situ opgewekt wordt, hetzij door fotovoltaïsche zonne-energiesystemen, hetzij door wkk-installaties die werken met vaste biomassa, als volgt:

$$\text{Eq. 432} \quad Q_{\text{RE el,pv/cogen}} = \sum_{m=1}^{12} (E_{\text{p,pv},m} + E_{\text{p,cogen},m}) \quad (\text{MJ})$$

met:

$E_{\text{p,pv},m}$ de maandelijkse primaire energiebesparing dankzij de elektriciteitsopwekking door fotovoltaïsche zonne-energiesystemen, in MJ, bepaald volgens § 13.7 van bijlage A.1 bij dit besluit;

$E_{\text{p,cogen},m}$ de maandelijkse primaire energiebesparing dankzij de elektriciteitsopwekking door wkk-installaties op de site, in MJ, bepaald volgens § 10.7.

11.6 Berekening van de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie verbruikt in de EPN-eenheid door opwekkers op biomassa

Bepaal de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die in de EPN-eenheid verbruikt wordt door opwekkers op biomassa, als volgt:

$$\text{Eq. 433} \quad Q_{RE\ th, bio} = \sum_{m=1}^{12} \left(\begin{aligned} & \sum_i w_{bio, heat, sec\ i, pref} \cdot f_{p, pref} \cdot Q_{heat, final, sec\ i, m, pref} \\ & + \sum_i \left(\sum_n w_{bio, heat, sec\ i, npref\ n} \cdot f_{p, npref\ n} \cdot Q_{heat, final, sec\ i, m, npref\ n} \right) \\ & \sum_o w_{bio, hum, o, pref} \cdot f_{p, pref} \cdot Q_{hum, final, o, m, pref} \\ & + \sum_o \left(\sum_n w_{bio, hum, o, npref\ n} \cdot f_{p, npref\ n} \cdot Q_{hum, final, o, m, npref\ n} \right) \\ & + \sum_j w_{bio, water, bath\ j, pref} \cdot f_{p, pref} \cdot Q_{water, bath\ j, final, m, pref} \\ & + \sum_j \left(\sum_n w_{bio, water, bath\ j, npref\ n} \cdot f_{p, npref\ n} \cdot Q_{water, bath\ j, final, m, npref\ n} \right) \\ & + \sum_k w_{bio, water, sink\ k, pref} \cdot f_{p, pref} \cdot Q_{water, sink\ k, final, m, pref} \\ & + \sum_k \left(\sum_n w_{bio, water, sink\ k, npref\ n} \cdot f_{p, npref\ n} \cdot Q_{water, sink\ k, final, npref\ n} \right) \\ & + \sum_l w_{bio, water, other\ l, pref} \cdot f_{p, pref} \cdot Q_{water, other\ l, final, m, pref} \\ & + \sum_l \left(\sum_n w_{bio, water, other\ l, npref\ n} \cdot f_{p, npref\ n} \cdot Q_{water, other\ l, final, npref\ n} \right) \end{aligned} \right) \quad (MJ)$$

met:

$w_{bio, heat, sec\ i, [...]}$

een wegingsfactor die bepaalt of een opwekker op biomassa instaat voor ruimteverwarming in energiesector i van de EPN-eenheid, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n ”):

- indien ja: $w_{bio, heat, sec\ i, [...]}$ = 1, (-);

- indien nee: $w_{bio, heat, sec\ i, [...]}$ = 0, (-);

$f_{p, pref}$

de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van de preferente opwekker(s), (-), zoals vastgelegd in bijlage F van deze bijlage;

$Q_{heat, final, sec\ i, m, pref}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor ruimteverwarming van energiesector i , in MJ, bepaald volgens § 7.2.1;

$f_{p, npref\ l}$

de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van de niet-preferente opwekker(s) n , (-), zoals vastgelegd in bijlage F van deze bijlage;

$Q_{heat, final, sec\ i, m, npref\ n}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor ruimteverwarming van energiesector i , in MJ, bepaald volgens § 7.2.1;

$w_{bio, hum, o, [...]}$

een wegingsfactor die bepaalt of een opwekker op biomassa instaat voor de warmtelevering aan bevochtigingstoestel o van de EPN-eenheid, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n ”):

- indien ja: $w_{bio, hum, o, [...]}$ = 1, (-);

- indien nee: $w_{bio, hum, o, [...]}$ = 0, (-);

$Q_{hum, final, o, m, pref}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor bevochtigingstoestel o , in MJ, bepaald volgens § 7.2.1;

$Q_{hum, final, o, m, npref\ n}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor bevochtigingstoestel o , in MJ, bepaald volgens § 7.2.1;

$w_{bio, water, [...]}$

een wegingsfactor die bepaalt of een opwekker op biomassa instaat voor de bereiding van warm tapwater, met index “bath j ” of, naargelang van het

geval, “sink k” of “other l”, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n”):

- indien ja: $W_{\text{bio,water,sec } i,[...]} = 1, (-)$;

- indien nee: $W_{\text{bio,water,sec } i,[...]} = 0, (-)$;

$Q_{\text{water,bath } j,\text{final,m,pref}}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor douche of bad j, in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{\text{water,bath } j,\text{final,m,npref } n}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor douche of bad j, in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{\text{water,sink } k,\text{final,m,pref}}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor keukenaanrecht k, in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{\text{water,sink } k,\text{final,m,npref } n}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor keukenaanrecht k, in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{\text{water,other } l,\text{final,m,pref}}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor een ander tappunt l, in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{\text{water,bath } j,\text{final,m,npref } n}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor een ander tappunt l, in MJ, bepaald volgens § 7.6.

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente opwekkers n, alle energiesectoren i, alle bevochtigingstoestellen o, alle douches of baden j, alle keukenaanrechten k en alle andere tappunten l van de EPN-eenheid en voor alle maanden m.

11.7 Berekening van de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie verbruikt in de EPN-eenheid door thermische zonne-energiesystemen

Bepaal de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie die in de EPN-eenheid verbruikt wordt door thermische zonne-energiesystemen, als volgt:

$$\text{Eq. 434} \quad Q_{\text{RE th,as}} = f_{\text{p,env}} \cdot \sum_{m=1}^{12} \left(\begin{aligned} &\sum_i f_{\text{as,heat,sec } i,m} \cdot Q_{\text{heat,gross,sec } i,m} \\ &+ \sum_o f_{\text{as,hum,o,m}} \cdot Q_{\text{hum,net,o,gross,m}} \\ &+ \sum_j f_{\text{as,water,bath } j,m} \cdot Q_{\text{water,bath } j,\text{gross,m}} \\ &+ \sum_k f_{\text{as,water,sink } k,m} \cdot Q_{\text{water,sink } k,\text{gross,m}} \\ &+ \sum_l f_{\text{as,water,other } l,m} \cdot Q_{\text{water,other } l,\text{gross,m}} \end{aligned} \right) \quad (\text{MJ})$$

met:

$f_{\text{p,env}}$

de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de hernieuwbare energie afkomstig van de omgeving, (-), zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit;

$f_{\text{as,[...]m}}$

het aandeel van de totale warmtebehoefte gedekt door het thermische zonne-energiesysteem, met index “heat,sec i” voor ruimteverwarming van energiesector i, met index “hum,o” voor de warmtelevering aan

bevochtigingstoestel o en met de indices “water,bath j”, “water,sink k” en “water, other l” voor de bereiding van warm tapwater voor respectievelijk douche / bad j, keukenaanrecht k en een ander tappunt l, (-), bepaald volgens § 10.4 van bijlage A1;

$Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}$ de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, in MJ, bepaald volgens § 6.2;

$Q_{\text{hum,net,o,m}}$ de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van bevochtigingstoestel o, in MJ, bepaald volgens § 5.11;

$Q_{\text{water,bath } j,\text{gross,m}}$ de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad j, in MJ, bepaald volgens § 6.2;

$Q_{\text{water,sink } k,\text{gross,m}}$ de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht k, in MJ, bepaald volgens § 6.2;

$Q_{\text{water,other } l,\text{gross,m}}$ de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor een ander tappunt l, in MJ, bepaald volgens § 6.2.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i, alle bevochtigingstoestellen o, alle douches of baden j, alle keukenaanrechten k en alle tappunten l van de EPN-eenheid en voor alle maanden m.

11.8 Berekening van de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie verbruikt in de EPN-eenheid en afkomstig van efficiënte externe warmtelevering

Bepaal de jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare thermische energie verbruikt in de EPN-eenheid en afkomstig van efficiënte externe warmtelevering, als volgt:

Eq. 435 $Q_{\text{RE th,dh}} =$

$$\sum_{m=1}^{12} f_{\text{RE th,dh,m}} \cdot \left(\begin{aligned} &\sum_i w_{\text{dh,heat,sec } i,\text{pref}} \cdot f_{\text{p,dh,m,pref}} \cdot Q_{\text{heat,final,sec } i,m,\text{pref}} \\ &+ \sum_i \sum_n (w_{\text{dh,heat,sec } i,\text{npref } n} \cdot f_{\text{p,dh,m,npref } n} \cdot Q_{\text{heat,final,sec } i,m,\text{npref } n}) \\ &+ \sum_o w_{\text{dh,hum,o,pref}} \cdot f_{\text{p,dh,m,pref}} \cdot Q_{\text{hum,final,o,pref}} \\ &+ \sum_o \sum_n (w_{\text{dh,hum,o,npref } n} \cdot f_{\text{p,dh,m,npref } n} \cdot Q_{\text{hum,final,o,m,npref } n}) \\ &+ \sum_j w_{\text{dh,water,bath } j,\text{pref}} \cdot f_{\text{p,dh,m,pref}} \cdot Q_{\text{water,bath } j,\text{final,m,pref}} \\ &+ \sum_j \sum_n (w_{\text{dh,water,bath } j,\text{npref } n} \cdot f_{\text{p,dh,m,npref } n} \cdot Q_{\text{water,bath } j,\text{final,m,npref } n}) \\ &+ \sum_k w_{\text{dh,water,sink } k,\text{pref}} \cdot f_{\text{p,dh,m,pref}} \cdot Q_{\text{water,sink } k,\text{final,m,pref}} \\ &+ \sum_k \sum_n (w_{\text{dh,water,sink } k,\text{npref } n} \cdot f_{\text{p,dh,m,npref } n} \cdot Q_{\text{water,sink } k,\text{final,m,npref } n}) \\ &+ \sum_l w_{\text{dh,water,other } l,\text{pref}} \cdot f_{\text{p,dh,m,pref}} \cdot Q_{\text{water,other } l,\text{final,m,pref}} \\ &+ \sum_l \sum_n (w_{\text{dh,water,other } l,\text{npref } n} \cdot f_{\text{p,dh,m,npref } n} \cdot Q_{\text{water,other } l,\text{final,m,npref } n}) \end{aligned} \right) \quad (\text{MJ})$$

met:

$f_{\text{RE th,dh,m}}$

het maandelijks beoordeelde aandeel van hernieuwbare thermische energie van het systeem voor efficiënte externe warmtelevering, (-), bepaald volgens de door de minister vastgelegde regels;

$f_{\text{p,dh,m},[\dots]}$

de maandelijks beoordeelde omrekenfactor naar equivalente primaire energie van het systeem voor efficiënte externe warmtelevering naargelang

dit geïdentificeerd wordt als preferente of niet-preferente opwekker (volgens de index “pref” of “npref n”), (-), bepaald volgens de door de minister vastgelegde regels;

$W_{dh,heat,sec\ i,[...]}$

een wegingsfactor die bepaalt of een systeem voor efficiënte externe warmtelevering instaat voor ruimteverwarming in energiesector i van de EPN-eenheid, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n”):

- indien ja: $W_{dh,heat,sec\ i,[...]} = 1, (-)$;

- indien nee: $W_{dh,heat,sec\ i,[...]} = 0, (-)$;

$Q_{heat,final,sec\ i,m,pref}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor ruimteverwarming van energiesector i , in MJ, bepaald volgens § 7.2.1;

$Q_{heat,final,sec\ i,m,npref\ n}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor ruimteverwarming van energiesector i , in MJ, bepaald volgens § 7.2.1;

$W_{dh,hum,o,[...]}$

een wegingsfactor die bepaalt of een systeem voor efficiënte externe warmtelevering instaat voor de warmtelevering aan bevochtigingstoestel o van de EPN-eenheid, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n”):

- indien ja: $W_{dh,hum,o,[...]} = 1, (-)$;

- indien nee: $W_{dh,hum,o,[...]} = 0, (-)$;

$Q_{hum,final,o,m,pref}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor bevochtigingstoestel o , in MJ, bepaald volgens § 7.2.1;

$Q_{hum,final,o,m,npref\ n}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor bevochtigingstoestel o , in MJ, bepaald volgens § 7.2.1;

$W_{dh,water,[...]}$

een wegingsfactor die bepaalt of een systeem voor efficiënte externe warmtelevering instaat voor de bereiding van warm tapwater, met index “bath j ” of, naargelang van het geval, “sink k ” of “other l ”, via preferente of niet-preferente warmtelevering (volgens de index “pref” of “npref n”):

- indien ja: $W_{dh,water,[...]} = 1, (-)$;

- indien nee: $W_{dh,water,[...]} = 0, (-)$;

$Q_{water,bath\ j,final,m,pref}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor douche of bad j , in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{water,bath\ j,final,m,npref\ n}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor douche of bad j , in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{water,sink\ k,final,m,pref}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor keukenaanrecht k , in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{water,sink\ k,final,m,npref\ n}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor keukenaanrecht k , in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{water,other\ l,final,m,pref}$

het maandelijkse eindenergieverbruik van de preferente opwekker(s) voor de bereiding van warm tapwater voor een ander tappunt l , in MJ, bepaald volgens § 7.6;

$Q_{\text{water,bath } j,\text{final,m,npref } n}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van de niet-preferente opwekker(s) n voor de bereiding van warm tapwater voor een ander tappunt l , in MJ, bepaald volgens § 7.6.

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente opwekkers n , alle energiesectoren i , alle bevochtigingstoestellen o , alle douches of baden j , alle keukenaanrechten k en alle andere tappunten l van de EPN-eenheid en voor alle maanden m .

Annexe A Warmtekrachtkoppeling (wkk)

A.1 Principe

In een wkk-installatie wordt gelijktijdig warmte en elektriciteit opgewekt. Het eindenergieverbruik (d.w.z. het brandstofverbruik) van de wkk-installatie wordt berekend volgens § 10.2 van bijlage A.1 bij dit besluit voor de energiesectoren van de EPW-eenheid en volgens § 10.7 van deze bijlage voor de energiesectoren van de EPN-eenheden. Deze opwekking wordt omgezet naar een hoeveelheid bespaarde primaire energie volgens § 12.2.2 van bijlage A.1 bij dit besluit voor de EPW-eenheden en volgens § 10.7 van deze bijlage voor de EPN-eenheden.

De hoeveelheid door wkk opgewekte elektriciteit wordt in deze bijlage bepaald.

A.2 Bepaling van het elektrisch en thermisch omzettingsrendement van wkk

Het elektrisch omzettingsrendement van wkk is de verhouding van de opgewekte elektrische energie tot de energie-inhoud (op basis van de bovenste verbrandingswaarde) van de verbruikte brandstof. Het thermisch omzettingsrendement is de verhouding van de opgewekte warmte tot de energie-inhoud (op basis van de bovenste verbrandingswaarde) van de verbruikte brandstof.

Voor interne verbrandingsmotoren op aardgas, op gas afkomstig van biomassa, op stookolie en op plantaardige olie wordt het omzettingsrendement bepaald in § A.2.1. Het omzettingsrendement voor andere technologieën wordt bepaald in § A.2.2.

De minister kan nadere en/of afwijkende specificaties vastleggen om het elektrisch en het thermisch omzettingsrendement te berekenen.

A.2.1 Bepaling van het elektrisch en het thermisch omzettingsrendement van een interne verbrandingsmotor op aardgas, gas afkomstig van biomassa, stookolie of plantaardige olie

De bepalingmethode van het omzettingsrendement hangt af van het elektrisch vermogen van de wkk-installatie.

Als het elektrisch vermogen van de wkk-installatie niet gekend is, mag het bepaald worden als volgt:

$$\text{Eq. 158} \quad P_{\text{cogen,elec}} = a \cdot (P_{\text{cogen,th}})^b \quad (\text{kW})$$

waarin:

$P_{\text{cogen,elec}}$

a, b

$P_{\text{cogen,th}}$

het elektrisch vermogen van de wkk-installatie, in kW;

parameters (variabel naargelang van de gebruikte brandstof) voor de bepaling van het elektrisch vermogen als functie van het thermisch vermogen, ontleend aan **Error! Reference source not found.**, (-);

het thermisch vermogen van de wkk-installatie, in kW. Dit vermogen wordt bepaald volgens de methode voor gastoestellen.

Tabel [34]: Parameters voor het bepalen van het elektrisch vermogen op basis van het thermisch vermogen (verbrandingsmotor)

Brandstof	a	b
Aardgas	0,3323	1,123
Gas uit biomassa	0,3305	1,147
Stookolie	0,3947	1,131
Plantaardige olie	0,3306	1,152

Geval 1: $P_{\text{cogen,elec}} < 5 \text{ kW}$

Ontleen het elektrisch en het thermisch omzettingsrendement van de wkk-installatie aan **Error!**

Reference source not found.:

Tabel [35]: Elektrische en thermische conversie-efficiëntie van warmtekrachtkoppeling (verbrandingsmotor, $P_{\text{cogen,elec}} < 5 \text{ kW}$)

Brandstof	$\epsilon_{\text{cogen,elec}}$	$\epsilon_{\text{cogen,th}}$
Aardgas	0,251	0,573
Gas uit biomassa	0,248	0,542
Stookolie	0,279	0,536
Plantaardige olie	0,268	0,573

Geval 2: $5 \text{ kW} \leq P_{\text{cogen,elec}} \leq 5000 \text{ kW}$

Bepaal het elektrisch en het thermisch omzettingsrendement van de wkk-installatie als volgt:

$$\text{Eq. 159} \quad \epsilon_{\text{cogen,elec}} = a_{\text{elec}} \cdot (P_{\text{cogen,elec}})^{b_{\text{elec}}} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 160} \quad \epsilon_{\text{cogen,th}} = a_{\text{th}} \cdot (P_{\text{cogen,elec}})^{b_{\text{th}}} \quad (-)$$

waarin:

$\epsilon_{\text{cogen,elec}}$

$a_{\text{elec}}, b_{\text{elec}}$

$P_{\text{cogen,elec}}$

$\epsilon_{\text{cogen,th}}$

het elektrisch omzettingsrendement van de wkk-installatie, (-);

parameters (variabel naargelang van de gebruikte brandstof) voor de bepaling van het elektrisch omzettingsrendement, ontleend aan **Error! Reference source not found.**, (-);

het elektrisch vermogen van de wkk-installatie, in kW. Indien dit vermogen niet gekend is, wordt het bepaald zoals hierboven beschreven;

het thermisch omzettingsrendement van de wkk-installatie, (-);

a_{th} , b_{th} parameters (variabel naargelang van de gebruikte brandstof) voor de bepaling van het thermisch omzettingsrendement, ontleend aan **Error! Reference source not found.**, (-).

Tabel [36]: Parameters voor het bepalen van het elektrische en thermische rendement van warmtekrachtkoppeling

(verbrandingsmotor, $5 \text{ kW} \leq P_{\text{cogen,elec}} \leq 5000 \text{ kW}$)

Brandstof	a_{elec}	b_{elec}	a_{th}	b_{th}
Aardgas	0,228	0,061	0,623	-0,053
Gas uit biomassa	0,222	0,069	0,601	-0,065
Stookolie	0,253	0,063	0,587	-0,057
Plantaardige olie	0,240	0,070	0,637	-0,066

Geval 3: $P_{\text{cogen,elec}} > 5000 \text{ kW}$

Ontleen het elektrisch en het thermisch omzettingsrendement van de wkk-installatie aan **Error! Reference source not found.**

Tabel [37]: Elektrisch en thermisch rendement van warmtekrachtkoppeling (verbrandingsmotor, $P_{\text{cogen,elec}} > 5000 \text{ kW}$)

Brandstof	$\epsilon_{\text{cogen,elec}}$	$\epsilon_{\text{cogen,th}}$
Aardgas	0,384	0,396
Gas uit biomassa	0,400	0,345
Stookolie	0,433	0,361
Plantaardige olie	0,436	0,363

A.2.2 Bepaling van het elektrisch en het thermisch omzettingsrendement van andere technologieën dan interne verbrandingsmotoren op aardgas, gas afkomstig van biomassa, stookolie of plantaardige olie

Bepaal het elektrisch en het thermisch omzettingsrendement van wkk-installaties die niet onder § A.2.1 vallen (zoals stirlingmotoren, gasturbines, ORC-systemen, brandstofcellen, enz.) als volgt:

$$\epsilon_{\text{cogen,elec}} = 0,77 \cdot \frac{P_{\text{cogen,elec}}}{P_{\text{cogen,elec}} + P_{\text{cogen,th}}} \quad (-)$$

Eq. 161

$$\text{Eq. 162} \quad \varepsilon_{\text{cogen,th}} = 0,77 \cdot \frac{P_{\text{cogen,th}}}{P_{\text{cogen,elec}} + P_{\text{cogen,th}}} \quad (-)$$

waarin:

$\varepsilon_{\text{cogen,elec}}$	het elektrisch omzettingsrendement van de wkk-installatie, (-);
$P_{\text{cogen,th}}$	het thermisch vermogen van de wkk-installatie, in kW. Dit vermogen wordt bepaald volgens de methode voor gastoestellen;
$P_{\text{cogen,elec}}$	het elektrisch vermogen van de wkk-installatie, in kW;
$\varepsilon_{\text{cogen,th}}$	het thermisch omzettingsrendement van de wkk-installatie, (-).

A.3 Bepaling van het maandelijks eindenergieverbruik van een wkk-installatie

A.3.1 Rekenregel

Bepaal als volgt het maandelijks eindenergieverbruik van wkk-installatie i op basis van de door de wkk-installatie gedekte behoefte aan ruimteverwarming, bevochtiging, warm tapwater en absorptiekoeling:

$$\text{Eq. 163} \quad Q_{\text{cogen,final,i,m}} = \frac{Q_{\text{cogen,heat,i,m}} + Q_{\text{cogen,hum,i,m}} + Q_{\text{cogen,cool,i,m}} + Q_{\text{cogen,water,i,m}}}{\varepsilon_{\text{cogen,th}}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$Q_{\text{cogen,final,i,m}}$	het maandelijks eindenergieverbruik van wkk-installatie i, in MJ;
$Q_{\text{cogen,heat,i,m}}$	het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijks brutowarmtebehoefte voor ruimteverwarming, bepaald volgens § A.3.2, in MJ;
$Q_{\text{cogen,hum,i,m}}$	het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijks netto-energiebehoefte voor bevochtiging, bepaald volgens § A.3.3, in MJ;
$Q_{\text{cogen,cool,i,m}}$	het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijks brutowarmtebehoefte voor absorptiekoeling, bepaald volgens § A.3.4, in MJ;
$Q_{\text{cogen,water,i,m}}$	het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijks brutowarmtebehoefte voor warm tapwater, bepaald volgens § A.3.5, in MJ;
$\varepsilon_{\text{cogen,th}}$	het thermisch omzettingsrendement van de wkk-installatie, bepaald volgens § A.2, (-).

A.3.2 Door wkk gedekte bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming

Bepaal het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijks bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming voor de gehele EPN-eenheid als volgt:

$$\text{Eq. 164} \quad Q_{\text{cogen,heat,i,m}} = \sum_i f_{\text{heat,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,heat,seci,m}}) \cdot Q_{\text{heat,gross,seci,m}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$Q_{\text{cogen,heat,i,m}}$	het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijks bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming, in MJ;
-----------------------------	---

$f_{\text{heat},m,\text{pref}}$	het aandeel van wkk in de warmtelevering aan de betreffende energiesector, bepaald volgens § 7.3.1, (-);
$f_{\text{as},\text{heat},\text{sec } i,m}$	het door een thermisch zonne-energiesysteem gedekte aandeel van de totale warmtebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i , zoals beschreven in § 7.2.1, (-);
$Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i , bepaald volgens § 6.2, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid waaraan de wkk-installatie warmte levert.

A.3.3 Door wkk gedekte netto-energiebehoefte voor bevochtiging

Bepaal het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging voor de gehele EPN-eenheid als volgt:

Eq. 165

$$Q_{\text{cogen,hum},i,m} = \sum_j f_{\text{heat},m,\text{pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,hum},j,m}) \cdot Q_{\text{hum,net},j,m} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$Q_{\text{cogen,hum},i,m}$	het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging, in MJ;
$f_{\text{heat},m,\text{pref}}$	het aandeel van de wkk-installatie in de warmtelevering aan het betreffende bevochtigingstoestel, bepaald volgens § 7.3.1, (-);
$f_{\text{as,hum},j,m}$	het door een thermisch zonne-energiesysteem gedekte aandeel van de totale warmtebehoefte voor bevochtigingstoestel j , zoals beschreven in § 7.2.1, (-);
$Q_{\text{hum,net},k,m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van bevochtigingstoestel j , bepaald volgens § 5.11, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle bevochtigingstoestellen j in de EPN-eenheid waaraan wkk-installatie i warmte levert.

A.3.4 Door wkk gedekte brutowarmtebehoefte voor absorptiekoeling

Bepaal het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor absorptiekoeling voor de gehele EPN-eenheid als volgt:

Eq. 166

$$Q_{\text{cogen,cool},i,m} = \sum_i f_{\text{heat},m,\text{pref}} \cdot \frac{f_{\text{cool,pref}} \cdot Q_{\text{cool,gross,sec } i,m}}{\text{EER}_{\text{nom}}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$Q_{\text{cogen,cool},i,m}$	het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijkse bruto-energiebehoefte van een absorptiekoelmachine, in MJ;
$f_{\text{heat},m,\text{pref}}$	het aandeel van wkk in de warmtelevering aan de betreffende absorptiekoelmachine, bepaald volgens § 7.3.1, (-);

$f_{\text{cool,pref}}$	het aandeel van de absorptiekoelmachine in de koudelevering aan de betreffende energiesector, bepaald volgens § 7.3.2, (-);
EER_{nom}	de energie-efficiëntieverhouding (Energy Efficiency Ratio) in koelmodus (= koelrendement), bepaald volgens § 7.5.2, (-);
$Q_{\text{cool,gross,sec } i,m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i , geleverd door de absorptiekoelmachine en bepaald volgens § 6.2, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid waaraan de door wkk-installatie i gevoede absorptiekoelmachine koude levert.

A.3.5 Door wkk gedekte bruto-energiebehoefte voor warm tapwater

Bepaal het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor de gehele EPN-eenheid als volgt:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{cogen,water},i,m} = & \sum_i f_{\text{heat},m,\text{pref}} \times (1 - f_{\text{as,water,bath } i,m}) \times Q_{\text{water,bath } i,\text{gross},m} \\
 & + \sum_j f_{\text{heat},m,\text{pref}} \times (1 - f_{\text{as,water,sink } j,m}) \times Q_{\text{water,sink } j,\text{gross},m} \\
 & + \sum_k f_{\text{heat},m,\text{pref}} \times (1 - f_{\text{as,water,other } k,m}) \times Q_{\text{water,other } k,\text{gross},m}
 \end{aligned}
 \quad (\text{MJ})$$

Eq. 167

waarin:

$Q_{\text{cogen,water},i,m}$	het aandeel van wkk-installatie i in de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater, in MJ;
$f_{\text{heat},m,\text{pref}}$	het aandeel van wkk in de warmtelevering aan de bediende tappunten voor warm water, bepaald volgens § 7.3.1, (-);
$f_{\text{as},m}$	het door een thermisch zonne-energiesysteem gedekte aandeel van de totale warmtebehoefte, bepaald volgens § 7.2.1. Met indices “water,bath i ”, “water,sink j ” en “water,other k ” voor de bereiding van warm tapwater voor respectievelijk douche / bad, keukenaanrecht of een ander tappunt voor warm water;
$Q_{\text{water,bath } i,\text{gross},m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad i , bepaald volgens § 6.5, in MJ;
$Q_{\text{water,sink } j,\text{gross},m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht j , bepaald volgens § 6.5, in MJ;
$Q_{\text{water,other } k,\text{gross},m}$	de maandelijkse bruto-energiebehoefte voor warm tapwater voor een ander tappunt k voor warm water, bepaald volgens § 6.5, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle douches en baden i , alle keukenaanrechten j en alle andere tappunten k voor warm water in de EPN-eenheid waaraan de wkk-installatie warmte levert.

A. 4 Bepaling van de hoeveelheid opgewekte elektriciteit

Stel dat, ingeval een wkk-installatie niet op de site ligt, de maandelijkse hoeveelheid opgewekte elektriciteit gelijk is aan 0. De primaire energiebesparing is in dit geval al ingerekend in de primaire energiefactor voor externe warmtelevering. Dus: $W_{\text{cogen},i,m} = 0$

Bepaal de maandelijkse hoeveelheid elektriciteit die door wkk-installatie i op de site opgewekt wordt, als volgt:

$$\text{Eq. 168} \quad W_{\text{cogen},i,m} = \frac{\varepsilon_{\text{cogen},\text{elec}}}{3,6} \cdot Q_{\text{cogen},\text{final},i,m} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$W_{\text{cogen},i,m}$ de maandelijkse hoeveelheid elektriciteit die door wkk-installatie i opgewekt wordt, in kWh;

$\varepsilon_{\text{cogen},\text{elec}}$ het elektrisch omzettingsrendement van de wkk-installatie, bepaald volgens § A.2, (-);

$Q_{\text{cogen},\text{final},i,m}$ het maandelijkse eindenergieverbruik van wkk-installatie i, bepaald volgens § A.3, in MJ.

A. 5 Lege paragraaf

Deze paragraaf is bewust leeg gelaten.

A. 6 Bepaling van de minimale waterinhoud van een buffervat om 30 minuten door een wkk-installatie op vol vermogen opgewekte energie op te slaan

Bepaal $V_{\text{stor},30\text{ min},i}$, zijnde de minimale waterinhoud van een buffervat om 30 minuten door wkk-installatie i op de site op vol vermogen opgewekte energie op te slaan, conventioneel als volgt:

$$\text{Eq. 170} \quad V_{\text{stor},30\text{ min},i} = \frac{0,44 \cdot P_{\text{cogen},\text{th},i}}{(\theta_{\text{cogen},i} - \theta_{\text{return,design},i})} \quad (\text{m}^3)$$

waarin:

$P_{\text{cogen},\text{th},i}$ het thermisch vermogen van wkk-installatie i, in kW. Dit vermogen wordt bepaald volgens de methode voor gastoestellen;

$\theta_{\text{cogen},i}$ de temperatuur waarop wkk-installatie i warmte levert, in °C;

$\theta_{\text{return,design},i}$ de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem waaraan wkk-installatie i warmte levert, zoals bepaald in § 10.2.3.2 van bijlage A.1 bij dit besluit, in °C.

Opmerking: indien $\theta_{\text{return,design},i}$ groter is dan of gelijk aan $\theta_{\text{cogen},i}$, wordt het buffervat buiten beschouwing gelaten en wordt automatisch verondersteld dat $V_{\text{stor},\text{cogen}} < V_{\text{stor},30\text{ min}}$.

Annexe B Voorkoeling van ventilatielucht

B.1 Rekenregel

De maandelijkse vermenigvuldigingsfactor $r_{\text{precool, fct f, m}}$ voor het effect van voorkoeling van ventilatielucht voor de koelbehoefte van functioneel deel f is gelijk aan de maandelijkse vermenigvuldigingsfactor voor het effect van voorkoeling van ventilatielucht in de energiesector i waartoe het functionele deel behoort, op zijn beurt gelijk aan de maandelijkse vermenigvuldigingsfactor voor het effect van voorkoeling van ventilatielucht in de ventilatiezone z waarvan energiesector i deel uitmaakt:

Eq. 171 $r_{\text{precool, fct f}} = r_{\text{precool, seci, m}} = r_{\text{precool, zone z, m}}$

Indien er geen systeem voor voorkoeling van ventilatielucht in ventilatiezone z is, of indien slechts een gedeelte van het hygiënische ventilatiedebiet van ventilatiezone z gekoeld wordt met behulp van een systeem voor voorkoeling van ventilatielucht, neem dan $r_{\text{precool, zone z, m}} = 1$.

Indien meerdere EPB-eenheden gebruikmaken van hetzelfde systeem voor voorkoeling van ventilatielucht, dan is de standaardwaarde voor $r_{\text{precool, zone z, m}}$ gelijk aan 1. Gunstigere waarden zijn te bepalen op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

Is er wel een systeem voor voorkoeling van ventilatielucht aanwezig en wordt het hygiënische ventilatiedebiet van ventilatiezone z volledig gekoeld met behulp van dit systeem, bepaal dan $r_{\text{precool, zone z, m}}$ door de verhouding te berekenen tussen de door het voorkoelsysteem veroorzaakte temperatuurverlaging en het oorspronkelijke temperatuurverschil en de effectiviteit van het voorkoelsysteem $e_{\text{precool, m}}$.

Eq. 402
$$r_{\text{precool, zone z, m}} = 1 - e_{\text{precool, m}} \cdot \left(\frac{\theta_{\text{precool, ref, max, m}} - \theta_{\text{e, V, cool, m}}}{\theta_{\text{i, cool, zone z, m}} - \theta_{\text{e, V, cool, m}}} \right) \quad (-)$$

met:

$e_{\text{precool, m}}$	de maandelijkse effectiviteit van het betreffende voorkoelsysteem, (-);
$\theta_{\text{precool, ref, max, m}}$	de referentietemperatuur voor maximale temperatuurverlaging, in °C;
$\theta_{\text{e, V, cool, m}}$	de conventionele rekenwaarde voor de buitenluchttemperatuur voor hygiënische ventilatie, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens Tabel [45], in °C;
$\theta_{\text{i, cool, zone z, m}}$	de maandelijkse rekenwaarde voor de binnentemperatuur in ventilatiezone z, gedefinieerd als het minimum van de maandelijkse rekenwaarden voor de binnentemperatuur voor koelberekeningen $\theta_{\text{i, cool, fct f, m}}$ van alle functionele delen waaruit de betreffende ventilatiezone samengesteld is (ervan uitgaande dat er actieve koeling is), bepaald volgens Eq. 284, in °C.

Voor twee types technologieën worden de uitdrukkingen voor $e_{\text{precool, m}}$ en $\theta_{\text{precool, ref, max, m}}$ uitgewerkt in volgende paragrafen.

Voor andere technologieën moet $r_{\text{precool, zone z, m}}$ bepaald worden volgens door de minister vastgelegde regels.

B.2 Bodem-water-warmtewisselaar

Bodemwarmtewisselaars worden gebruikt om ventilatielucht te koelen of op te warmen (voorkoeling / voorverwarming). Hierbij wordt de thermische massa van aarde gebruikt om warmte over te dragen. Op voldoende diepte is de grondtemperatuur stabiel. Dit wil zeggen dat de toegevoerde ventilatielucht in de zomer afgekoeld en in de winter opgewarmd kan worden. Bij bodem-water-warmtewisselaars wordt water door een reeks buizen geleid, die via een collector aan een luchtbatterij gekoppeld zijn. De lucht wordt opgewarmd of gekoeld door het water dat door een pomp in circulatie gebracht wordt via de buizen.

B.2.1 Effectiviteit $e_{\text{precool,m}}$ van het voorkoelsysteem

Voor een bodem-water-warmtewisselaar is de standaardwaarde:

$$\text{Eq. 173} \quad e_{\text{precool,m}} = 0,7 \cdot w_{\text{soil/water,m}} \quad (-)$$

met:

$w_{\text{soil/water,m}}$ een maandelijkse factor die de werkingstijd van de bodem-water-warmtewisselaar inreket, (-):

$$\begin{aligned} \text{Eq. 174} \quad & \text{als } \theta_{\text{e,heat,m}} - \theta_{\text{soil,m}} \leq 0 \quad \text{stel dan } w_{\text{soil/water,m}} = 0 \\ & \text{als } 0 < \theta_{\text{e,heat,m}} - \theta_{\text{soil,m}} \leq 2 \quad \text{stel dan } w_{\text{soil/water,m}} = 0,5 \\ & \text{als } \theta_{\text{e,heat,m}} - \theta_{\text{soil,m}} > 2 \quad \text{stel dan } w_{\text{soil/water,m}} = 1 \end{aligned} \quad (-)$$

waarin:

$\theta_{\text{e,heat,m}}$ de maandgemiddelde buitentemperatuur, in °C, ontleend aan Tabel [1];
 $\theta_{\text{soil,m}}$ de maandgemiddelde bodemtemperatuur afhankelijk van de diepte van de grondbuizen, zoals bepaald in § B.2.2, in °C.

B.2.2 Referentietemperatuur voor maximale temperatuurverlaging $\theta_{\text{precool,ref,max,m}}$

De referentietemperatuur voor de bepaling van de prestatie van de bodem-water-warmtewisselaar wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 346} \quad \theta_{\text{precool,ref,max,m}} = \frac{\left(\frac{e_{\text{wt}} \cdot \theta_{\text{soil,m}}}{e_{\text{wt}} - 1} - \frac{0,34 \cdot \sum_f \dot{V}_{\text{hyg,fct } f}}{1160 \dot{V}_W} \cdot \theta_{\text{e,V,cool,m}} \right)}{\left(1 - \frac{0,34 \cdot \sum_f \dot{V}_{\text{hyg,fct } f}}{1160 \dot{V}_W} + \frac{1}{e_{\text{wt}} - 1} \right)} \quad (^\circ\text{C})$$

met:

$\dot{V}_{\text{hyg, fct f}}$

het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie die door de bodem-lucht-warmtewisselaar voorgekoeld wordt in functioneel deel f, in m³/h, afgerond op de eenheid, bepaald volgens de in § 5.6.2.2 vastgelegde principes;

 \dot{V}_w

het waterdebiet doorheen de bodem-water-warmtewisselaar, in m³/h;

 e_{wt}

de effectiviteit van de bodem-lucht-warmtewisselaar, zoals hieronder bepaald;

 $\theta_{\text{soil,m}}$

de maandgemiddelde bodemtemperatuur afhankelijk van de diepte van de grondbuizen, zoals hieronder bepaald, in °C;

 $\theta_{e,V,\text{cool,m}}$

de conventionele rekenwaarde voor de buitenluchttemperatuur voor hygiënische ventilatie, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens Tabel [45], in °C.

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen die bediend worden door de bodem-lucht-warmtewisselaar.

Voor de bepaling van de maandgemiddelde bodemtemperatuur $\theta_{\text{soil,m}}$, moet men onderscheid maken tussen horizontale en verticale grondbuizen:

- horizontale grondbuizen: ontleen de maandgemiddelde bodemtemperatuur aan Tabel [38];
- verticale grondbuizen: bepaal de maandgemiddelde bodemtemperatuur met onderstaande formule:

$$\theta_{\text{soil,m}} = \frac{\theta_{\text{soil,1m,m}} + \theta_{\text{soil,2m,m}} + \theta_{\text{soil,3m,m}} + \theta_{\text{soil,4m,m}} + \theta_{\text{soil,5m,m}} \cdot (L_{\text{soil/water}} - 4)}{L_{\text{soil/water}}} \quad (^\circ\text{C})$$

Eq. 176

met:

$\theta_{\text{soil,1m,m}}, \theta_{\text{soil,2m,m}}, \theta_{\text{soil,3m,m}}, \theta_{\text{soil,4m,m}}, \theta_{\text{soil,5m,m}}$ de maandgemiddelde bodemtemperatuur op respectievelijk 1, 2, 3, 4 en 5 m diepte, ontleend aan Tabel [38], in °C;

$L_{\text{soil/water}}$ de maximale diepte van de grondbuis, in m.

Tabel [38] : Gemiddelde grondtemperatuur voor de bepaling van $\theta_{\text{soil,m}}$

	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,5 m	4,2	4,3	5,8	8,8	12,1	15,1	16,8	16,8	15,0	12,1	8,7	5,9
1 m	5,4	5,0	6,0	8,2	11,0	13,8	15,5	16,0	14,9	12,7	9,8	7,2
2 m	7,5	6,5	6,6	7,8	9,6	11,7	13,5	14,5	14,3	13,2	11,3	9,2
3 m	9,0	7,9	7,6	7,9	9,0	10,5	11,9	13,1	13,4	13,1	11,9	10,5
4 m	10,0	9,0	8,5	8,4	8,9	9,8	10,9	11,9	12,5	12,6	12,1	11,2
5 m+	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Voor tussenliggende diepten moet de tabel geïnterpoleerd worden.

De effectiviteit van de bodem-water-warmtewisselaar wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 177} \quad e_{wt} = 1 - e^{-\frac{\alpha_{wt} A_{wt}}{1160 \cdot \dot{V}_w}} \quad (-)$$

met:

α_{wt} de warmtedoorgangscoefficiënt van de buizen in de bodem-water-warmtewisselaar, zoals hieronder bepaald, in W/(m².K);

A_{wt} de warmte-uitwisselingsoppervlakte van de buizen, zoals hieronder bepaald, in m²;

\dot{V}_w het waterdebiet doorheen de bodem-water-warmtewisselaar, in m³/h.

Bepaal de warmtedoorgangscoefficiënt van de buizen α_{wt} volgens:

$$\text{Eq. 178} \quad \alpha_{wt} = \left(\frac{1}{\alpha_i} + \frac{\ln\left(\frac{D_{tube} + 2t_{tube}}{D_{tube}}\right)}{2\lambda_{tube}/D_{tube}} + \frac{\ln\left(\frac{D_{tube} + 2t_{soil}}{D_{tube} + 2t_{tube}}\right)}{2\lambda_{soil}/D_{tube}} \right)^{-1}$$

W/(m².K))

met:

α_i de inwendige convectiecoëfficiënt van stroming in de buis van de warmtewisselaar voor verkoeling, zoals hieronder bepaald, in W/(m².K);

t_{soil} de in rekening gebrachte dikte van het grondmassief rond de buis, zoals hieronder bepaald, in m;

D_{tube} de binnendiameter van de buis, in m;

t_{tube} de wanddikte van de buis, in m;

λ_{tube} de thermische geleidbaarheid van de buis, in W/(m.K);

λ_{soil} de thermische geleidbaarheid van de grond, gelijk te nemen aan 2, in W/(m.K).

De inwendige convectiecoëfficiënt wordt gegeven door:

- voor water:

$$\text{Eq. 179} \quad \alpha_i = 0,58 \cdot \frac{Nu}{D_{tube}} \quad (W/(m^2.K))$$

- voor een water-glycoloplossing (alle types):

$$\text{Eq. 180} \quad \alpha_i = 0,43 \cdot \frac{Nu}{D_{tube}} \quad (W/(m^2.K))$$

met:

$$\text{Eq. 181} \quad Nu = \left(Nu_{lam}^5 + Nu_{turb}^5 \right)^{1/5} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 182} \quad \text{Nu}_{\text{lam}} = \left[3,66^3 + 1,61^3 \cdot \left(\frac{\text{Re} \cdot \text{Pr} \cdot D_{\text{tube}}}{L_{\text{tube}}} \right) \right]^{1/3} \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 183} \quad \text{Nu}_{\text{turb}} = \frac{f_{\text{turb}} \cdot (\text{Re} - 1000) \cdot \text{Pr}}{2 \times \left(1 + 12,7 \cdot \sqrt{\frac{f_{\text{turb}}}{2}} \cdot (\text{Pr}^{2/3} - 1) \right)} \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 184} \quad f_{\text{turb}} = (1,58 \cdot \ln \text{Re} - 3,28)^{-2} \quad (-)$$

met:

• voor water:

$$\text{Eq. 185} \quad \text{Re} = 996200 \cdot \frac{4}{3600 \cdot \pi} \cdot \frac{\dot{V}_w}{n_{\text{tube}} \cdot D_{\text{tube}}} \quad (-)$$

$$\text{Pr} = 7$$

• voor een water-glycoloplossing (alle types):

$$\text{Eq. 186} \quad \text{Re} = 624200 \cdot \frac{4}{3600 \cdot \pi} \cdot \frac{\dot{V}_w}{n_{\text{tube}} \cdot D_{\text{tube}}} \quad (-)$$

$$\text{Pr} = 12,5$$

De in rekening gebrachte dikte van het grondmassief rond de buis, t_{soil} , wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 187} \quad t_{\text{soil}} = \frac{p_{\text{tube}} - D_{\text{tube}}}{2} \quad \text{als } p_{\text{tube}} - D_{\text{tube}} < 0,5$$

$$t_{\text{soil}} = 0,25 \quad \text{als } p_{\text{tube}} - D_{\text{tube}} \geq 0,5 \quad (\text{m})$$

met:

p_{tube} de afstand tussen de parallelle buizen, in m;
 D_{tube} de binnendiameter van de buis, in m.

De warmte-uitwisselingsoppervlakte A_{wt} wordt gegeven door:

$$\text{Eq. 188} \quad A_{\text{wt}} = \pi \cdot D_{\text{tube}} \cdot L_{\text{tube}} \cdot n_{\text{tube}} \quad (\text{m}^2)$$

D_{tube} de binnendiameter van de buis, in m;

L_{tube} de lengte van de buis, in m;
 n_{tube} het aantal parallelle buizen, (-).

B.3 Verdampingskoeling

Verdampingskoeling (of adiabate koeling) berust in principe op een methode om door injectie van water de ventilatielucht van een gebouw te koelen. Er bestaat een groot aantal variaties van deze technologie, met verschillende voorbehandelingen en terugwinningstechnologieën. De prestaties van verdampingskoelsystemen lopen sterk uiteen naargelang van de wijze waarop deze systemen ontworpen zijn.

Indien gewoon water in de toe- of afgevoerde ventilatielucht geïnjecteerd wordt, pas dan de onderstaande methode toe.

Bepaal voor andere, complexere systemen de factor $r_{\text{precool},j,m}$ volgens het beginsel van gelijkwaardigheid.

B.3.1 Effectiviteit $e_{\text{precool},m}$ van het voorkoelsysteem

Voor verdampingskoeling is de standaardwaarde voor de effectiviteit:

$$\text{Eq. 189} \quad e_{\text{precool},m} = 0,8 \cdot w_{\text{evap},m} \quad (-)$$

met:

$w_{\text{evap},m}$ een maandelijks factor die de werkingstijd van het verdampingskoelsysteem inreken, (-):

$$\text{Eq. 190} \quad \begin{aligned} &\text{als } Q_{\text{cool},\text{net},m} \leq 0 \quad \text{stel dan } w_{\text{evap},m} = 0 \\ &\text{als } Q_{\text{cool},\text{net},m} > 0 \quad \text{stel dan } w_{\text{evap},m} = 1 \end{aligned} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$$\text{Eq. 191} \quad Q_{\text{cool},\text{net},m} = \sum Q_{\text{cool},\text{net},\text{sec}l,m} \quad (\text{MJ})$$

met:

$Q_{\text{cool},\text{net},\text{sec}i,m}$ de maandelijks netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i , bepaald zonder het beschouwde verdampingskoelsysteem in rekening te brengen, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i van de EPN-eenheid die gebruikmaken van verdampingskoeling.

B.3.2 Referentietemperatuur voor maximale temperatuurverlaging $\theta_{\text{precool,ref,max,m}}$

Indien gewoon water in de toe- of afgevoerde ventilatielucht geïnjecteerd wordt, is de referentietemperatuur gelijk aan de natteboltemperatuur van de respectieve luchtstroom. De standaardwaarde voor $\theta_{\text{precool,ref,max,m}}$ wordt gelijkgesteld aan de maandgemiddelde natteboltemperatuur ontleend aan Tabel [39].

Tabel [39] : Maandelijkse gemiddelde vochtige temperatuur (°C)

Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
1,9	1,7	3,0	5,9	9,3	12,7	14,6	14,7	12,0	9,7	4,8	2,3

Annexe C Bepaling van de referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik

C.1 Inleiding

Bij de bepaling van de referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik worden in grote lijnen dezelfde rekenprincipes gevolgd als bij de berekening van het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik. Daarom wordt in deze bijlage dezelfde structuur als in de hoofdtekst gevolgd en wordt de uiteindelijke referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik bepaald in de laatste paragraaf van deze bijlage (zie § C.5.1).

C.2 Referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, warm tapwater en bevochtiging

C.2.1 Referentiewaarde voor de binnentemperatuur ten behoeve van de verwarmings- en koelberekeningen en tussentijdse temperatuuraanpassing

C.2.1.1 Continue verwarming

Voor functionele delen met een van de volgende functies:

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

geldt:

$$\text{Eq. 192} \quad \theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{ref}} = \theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{avg}} = \theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{setpoint}} \quad (^\circ\text{C})$$

met:

$\theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{ref}}$ de referentiewaarde voor de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § C.2.2 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ\text{C}$;

$\theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{avg}}$ de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in $^\circ\text{C}$;

$\theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{setpoint}}$ de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimteverwarming van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in $^\circ\text{C}$.

C.2.1.2 Bijna-continue verwarming

C.2.1.2.1 Lage inertie

Voor de functionele delen die niet vallen onder § C.2.1.1, wordt bij de bepaling van de referentiewaarde verwarming met tussentijdse temperatuuraanpassing toch als continue verwarming beschouwd indien de referentiewaarde voor de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende laag is, meer bepaald als:

$$\text{Eq. 194} \quad T_{\text{heat},fct\ f,\text{ref}} < 0,2 \cdot t_{\text{unocc},\text{min},fct\ f} \quad (\text{h})$$

dan geldt:

$$\text{Eq. 195} \quad \theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{ref}} = \theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{avg}} \quad (^\circ\text{C})$$

waarin:

$\tau_{\text{heat},fct\ f,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor de tijdsconstante voor ruimteverwarming van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.2, in h;
$t_{\text{unocc},\text{min},fct\ f}$	de kortste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § C.2.2 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ\text{C}$;
$\theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{avg}}$	de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in $^\circ\text{C}$.

C.2.1.2.2 Hoge inertie

Voor de functionele delen die niet vallen onder § C.2.1.1, wordt bij de bepaling van de referentiewaarde verwarming met tussentijdse temperatuuraanpassing toch als continue verwarming beschouwd indien de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende hoog is, meer bepaald als:

$$\text{Eq. 197} \quad \tau_{\text{heat},fct\ f,\text{ref}} > 3 \cdot t_{\text{unocc},\text{max},fct\ f} \quad (\text{h})(-)$$

dan geldt:

$$\text{Eq. 198} \quad \theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{ref}} = \theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{setpoint}} \quad (^\circ\text{C})$$

waarin:

$\tau_{\text{heat},fct\ f,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor de tijdsconstante voor ruimteverwarming van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.2, in h;
$t_{\text{unocc},\text{max},fct\ f}$	de langste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;
$\theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § C.2.2 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ\text{C}$;
$\theta_{i,\text{heat},fct\ f,\text{setpoint}}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimteverwarming van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in $^\circ\text{C}$.

C.2.1.3 Verwarming met tussentijdse temperatuuraanpassing

Voor de functionele delen die niet vallen onder § C.2.1.1 en waarvoor aan geen enkele voorwaarde uit § C.2.1.2.1 (Eq. 194) of § C.2.1.2.2 (Eq. 197) voldaan is, geldt:

$$\theta_{i,heat,fct f,ref} = \theta_{i,heat,fct f,avg} + \left(\frac{(\theta_{i,heat,fct f,setpoint} - \theta_{i,heat,fct f,avg}) \cdot \log_{10} \left[\frac{2 \cdot t_{unocc,min,fct f} - 3 \cdot t_{unocc,max,fct f} - 9 \cdot t_{heat,fct f,ref}}{0,2 \cdot t_{unocc,min,fct f} - 3 \cdot t_{unocc,max,fct f}} \right]}{1} \right) \quad (-)$$

Eq. 379

waarin:

 $\theta_{i,heat,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § C.2.2 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in °C;

 $\theta_{i,heat,fct f,avg}$

de gemiddelde binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [4], in °C;

 $\theta_{i,heat,fct f,setpoint}$

de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimteverwarming 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;

 $t_{heat,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de tijdsconstante voor ruimteverwarming van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.2, in h.

C.2.1.4 Continue koeling

Voor functionele delen met een van de volgende functies:

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

geldt:

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

Eq. 347

$$a_{cool,int,fct f,m,ref} = 1 \quad (-)$$

Eq. 348

waarin:

 $\theta_{i,cool,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § C.2.3 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in °C;

 $\theta_{i,cool,fct f,avg}$

de gemiddelde binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [44], in °C;

 $\theta_{i,cool,fct f,setpoint}$

de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimtekooling van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [44], in °C;

$a_{cool,int,fct f,m,ref}$

de referentiewaarde voor de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen voor ruimtekoeling van functioneel deel f, voor de maand m, (-).

C.2.1.5 *Bijna-continue koeling*

C.2.1.5.1 *Lage inertie*

Voor de functionele delen die niet vallen onder § C.2.1.4, wordt bij de bepaling van de referentiewaarde koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing toch als continue koeling beschouwd indien de referentiewaarde voor de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende laag is, meer bepaald als:

$$\text{Eq. 349} \quad \tau_{cool,int,fct f,ref} < 0,2 \cdot t_{unocc,min,fct f} \quad (h)$$

dan geldt:

$$\text{Eq. 350} \quad \theta_{i,cool,fct f,ref} = \theta_{i,cool,fct f,avg} \quad (^\circ C)$$

$$\text{Eq. 351} \quad a_{cool,int,fct f,m,ref} = 1 \quad (-)$$

met:

$\tau_{cool,int,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de tijdsconstante voor het berekenen van het peil van tussentijdse temperatuuraanpassing voor ruimtekoeling van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, in h;

$t_{unocc,min,fct f}$

de kortste periode gedurende dewelke functioneel deel f niet bezet is, ontleend aan Tabel [5], in h;

$\theta_{i,cool,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § C.2.3 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ C$;

$\theta_{i,cool,fct f,avg}$

de gemiddelde binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, in $^\circ C$, ontleend aan Tabel [44];

$a_{cool,int,fct f,m,ref}$

de referentiewaarde voor de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen voor ruimtekoeling van functioneel deel f, voor de maand m, (-).

Bepaal de referentiewaarde van de tijdsconstante voor het berekenen van het peil van tussentijdse temperatuuraanpassing voor ruimtekoeling van functioneel deel f als volgt:

$$\text{Eq. 352} \quad \tau_{cool,int,fct f,m,ref} = \frac{C_{fct f,ref}}{3,6 \cdot (H_{T,fct f,ref} + H_{V,hyg,cool,fct f,m,ref})} \quad (h)$$

waarin:

$C_{fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.8, in kJ/K;

$H_{T,fct\ f,ref}$ de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.4, in W/K;

$H_{V,hyg,cool,fct\ f,m,ref}$ de referentiewaarde voor de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § C.2.5.2, in W/K.

C.2.1.5.2 Hoge inertie

Voor de functionele delen die niet vallen onder § C.2.1.4, wordt bij de bepaling van de referentiewaarde koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing toch als continue koeling beschouwd indien de referentiewaarde voor de inertie van het beschouwde functionele deel voldoende hoog is, meer bepaald als:

$$\text{Eq. 353} \quad T_{cool,int,fct\ f,ref} > 3 \cdot t_{unocc,max,fct\ f} \quad (h)$$

dan geldt:

$$\text{Eq. 354} \quad \theta_{i,cool,fct\ f,ref} = \theta_{i,cool,fct\ f,setpoint} \quad (^\circ C)$$

$$\text{Eq. 355} \quad a_{cool,int,fct\ f,m,ref} = 1 \quad (-)$$

met:

$T_{cool,int,fct\ f,ref}$ de referentiewaarde van de tijdsconstante voor het berekenen van het peil van tussentijdse temperatuuraanpassing voor ruimtekoeling van functioneel deel f, zoals bepaald § C.2.1.5.1, en h;

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

$\theta_{i,cool,fct\ f,ref}$ de referentiewaarde voor de binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § C.2.3 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in $^\circ C$;

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

$a_{cool,int,fct\ f,m,ref}$ de referentiewaarde voor de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen in functioneel deel f, voor de maand m, (-).

C.2.1.6 Koeling met tussentijdse temperatuuraanpassing

Voor de functionele delen die niet vallen onder § C.2.1.4 en die een gemiddelde inertie hebben, meer bepaald waarvoor aan geen enkele voorwaarde uit § C.2.1.5.1 (Eq. 349) of § C.2.1.5.2 (Eq. 353) is voldaan, geldt:

$$\text{Eq. 356} \quad \theta_{i,cool,fct\ f,ref} = \theta_{i,cool,fct\ f,setpoint} \quad (^\circ C)$$

en:

$$\text{Eq. 357} \quad a_{\text{cool,int,fct f,m,ref}} = \max \left[f_{\text{cool,fct f}}; 1 - 3 \cdot \left(\frac{\tau_{0,\text{cool}}}{\tau_{\text{cool,fct f,ref}}} \right) \cdot \lambda_{\text{cool,fct f,m,ref}} \cdot (1 - f_{\text{cool,fct f}}) \right] \quad (-)$$

met:

$\theta_{i,\text{cool,fct f,ref}}$	de referentiewaarde voor de binnentemperatuur voor de koelberekeningen van functioneel deel f, zoals gebruikt in § C.2.3 voor de bepaling van de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie, in °C;
$\theta_{i,\text{cool,fct f,setpoint}}$	de instelwaarde van de binnentemperatuur voor ruimtekoeling van functioneel deel f, ontleend aan Tabel [44], in °C;
$a_{\text{cool,int,fct f,m,ref}}$	de referentiewaarde voor de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen voor ruimtekoeling van functioneel deel f, voor de maand m, (-).
$f_{\text{cool,fct f}}$	de bezettingsfractie per week dat functioneel deel f gekoeld wordt op de instelwaarde van de binnentemperatuur (zonder vermindering). Deze fractie is gelijk aan het aantal dagen bezetting per week volgens de toewijzing, ontleend aan Tabel [2], gedeeld door 7, (-);
$\tau_{0,\text{cool}}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], in h;
$\tau_{\text{cool,fct f,ref}}$	de referentiewaarde voor de tijdsconstante voor ruimtekoeling van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.3, in h;
$\lambda_{\text{cool,fct f,m,ref}}$	de maandelijkse verlies-winstverhouding voor ruimtekoeling van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.3, (-).

C.2.2 Referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming

Bepaal de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming per energiesector als volgt:

$$\text{Eq. 380} \quad Q_{\text{heat,net,sec i,m,ref}} = \sum_f Q_{\text{heat,net,fct f,m,ref}} \quad (\text{MJ})$$

met:

$Q_{\text{heat,net,sec i,m,ref}}$	de referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen, voor de maand m, in MJ;
$Q_{\text{heat,net,fct f,m,ref}}$	de referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van functioneel deel f rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen, 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 functie “Technische ruimten”: de referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van de functionele delen met die functie, rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen, $Q_{\text{heat,net,fct f,m,ref}}$, wordt voor het hele jaar gelijk genomen aan nul.

Specifiek kenmerk voor de functie “Onderwijs”: de referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van de functionele delen met die functie, rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen, $Q_{\text{heat,net,fct f,m,ref}}$, wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

Bepaal de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming, rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen per functioneel deel, als volgt:

Eq. 405 Indien $\gamma_{\text{heat,fct f,m,ref}}$ groter is dan of gelijk aan 2,5 of kleiner is dan 0, geldt:

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

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

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

Uitzondering: indien $Q_{\text{L,heat,fct f,m,ref}}$ gelijk is aan nul, geldt:

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

met:

Eq. 205 $Q_{\text{L,heat,fct f,m,ref}} = Q_{\text{T,heat,fct f,m,ref}} + Q_{\text{V,heat,fct f,m,ref}} \quad (\text{MJ})$

Eq. 206 $Q_{\text{g,heat,fct f,m,ref}} = Q_{\text{i,heat,fct f,m,ref}} + Q_{\text{s,heat,fct f,m,ref}} \quad (\text{MJ})$

waarin:

$\gamma_{\text{heat,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse winst-verliesverhouding van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, (-);

$Q_{\text{heat,net,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van functioneel deel f, rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen, voor de maand m, in MJ;

$Q_{\text{L,heat,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekening, in MJ;

$\eta_{\text{util,heat,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse benuttingsfactor voor de warmtewinsten van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, (-);

$Q_{\text{g,heat,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse warmtewinsten door bezonning en interne warmteproductie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen, in MJ;

$Q_{\text{T,heat,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor het maandelijkse warmteverlies door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in MJ;

$Q_{\text{V,heat,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor het maandelijkse warmteverlies door ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in MJ;

$Q_{i,heat,fct\ f,m,ref}$ de referentiewaarde voor de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § C.2.6, in MJ;

$Q_{s,heat,fct\ f,m,ref}$ de referentiewaarde voor de maandelijkse zonnewarmtewinsten van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § C.2.7, in MJ.

en:

$$\text{Eq. 207} \quad Q_{T,heat,fct\ f,m,ref} = H_{T,fct\ f,ref} \cdot (\theta_{i,heat,fct\ f,ref} - \theta_{e,heat,m}) \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 208} \quad Q_{V,heat,fct\ f,m,ref} = H_{V,heat,fct\ f,ref} \cdot (\theta_{i,heat,fct\ f,ref} - \theta_{e,heat,m}) \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$H_{T,fct\ f,ref}$ de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.4, in W/K;

$H_{V,heat,fct\ f,ref}$ de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § C.2.5.1, in W/K;

$\theta_{i,heat,fct\ f,ref}$ de referentiewaarde voor de rekenwaarde van de binnentemperatuur in functioneel deel f voor de bepaling van de energiebehoefte voor ruimteverwarming, bepaald volgens § C.2.1, in °C;

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

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

Bereken de referentiewaarde van de benuttingsfactor voor ruimteverwarming per functioneel deel en per maand, $\eta_{util,heat,fct\ f,m,ref}$, als volgt:

$$\text{Eq. 209} \quad \text{Indien } \gamma_{heat,fct\ f,m,ref} \neq 1: \quad \eta_{util,heat,fct\ f,m,ref} = \frac{1 - (\gamma_{heat,fct\ f,m,ref})^{a_{ref}}}{1 - (\gamma_{heat,fct\ f,m,ref})^{a_{ref}+1}} \quad (-)$$

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

waarbij de referentiewaarde van de maandelijkse winst-verliesverhouding per functioneel deel en per maand, $\gamma_{heat,fct\ f,m,ref}$, gedefinieerd wordt als:

$$\text{Eq. 210} \quad \gamma_{heat,fct\ f,m,ref} = \frac{Q_{g,heat,fct\ f,m,ref}}{Q_{L,heat,fct\ f,m,ref}} \quad (-)$$

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

$$\text{Eq. 211} \quad a_{ref} = a_{0,heat} + \frac{\tau_{heat,fct\ f,ref}}{\tau_{0,heat}} \quad (-)$$

met als de referentiewaarde voor de tijdsconstante voor ruimteverwarming van functioneel deel f, $\tau_{\text{heat,fct f,ref}}$, in h:

Eq. 212
$$\tau_{\text{heat,fct f,ref}} = \frac{C_{\text{fct f,ref}}}{3,6 \cdot (H_{\text{T,fct f,ref}} + H_{\text{V,heat,fct f,ref}})} \quad (\text{h})$$

waarin:

$a_{0,\text{heat}}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], (-);
$\tau_{0,\text{heat}}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], in h;
$C_{\text{fct f,ref}}$	de referentiewaarde voor de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.8, in kJ/K;
$H_{\text{T,fct f,ref}}$	de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § C.2.4, en kJ/K;
$H_{\text{V,heat,fct f,ref}}$	de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en bepaald volgens § C.2.5.1, en kJ/K.

c.2.3 Referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling

Bepaal de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling per energiesector als volgt:

Eq. 213
$$Q_{\text{cool,net,sec i,m,ref}} = \sum_f Q_{\text{cool,net,fct f,m,ref}} \quad (\text{MJ})$$

met:

$Q_{\text{cool,net,sec i,m,ref}}$	de referentiewaarde voor de netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van energiesector i, voor de maand m, in MJ;
$Q_{\text{cool,net,fct f,m,ref}}$	de referentiewaarde voor 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 referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van de functionele delen met een van deze functies, $Q_{\text{cool,net,fct f,m,ref}}$, wordt voor het hele jaar gelijk genomen aan nul.

Specifiek kenmerk voor de functie “Onderwijs”: de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van de functionele delen met die functie, $Q_{\text{cool,net,fct f,m,ref}}$, wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

Bepaal de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling per functioneel deel als volgt:

Eq. 406 Indien $\lambda_{\text{cool,fct f,m,ref}}$ groter is dan of gelijk aan 2,5, geldt:

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

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

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

Uitzondering: indien $Q_{\text{L,cool,fct f,m,ref}}$ gelijk is aan nul, geldt:

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

met:

Eq. 215 $Q_{\text{g,cool,fct f,m,ref}} = Q_{\text{i,cool,fct f,m,ref}} + Q_{\text{s,cool,fct f,m,ref}} \quad (\text{MJ})$

Eq. 216 $Q_{\text{L,cool,fct f,m,ref}} = Q_{\text{T,cool,fct f,m,ref}} + Q_{\text{V,cool,fct f,m,ref}} \quad (\text{MJ})$

waarin:

$\lambda_{\text{cool,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse verlies-winstverhouding voor ruimtekoeling van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, (-);

$Q_{\text{cool,net,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekoeling van functioneel deel f, in MJ;

$a_{\text{cool,int,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de reductiefactor om rekening te houden met tussentijdse temperatuuraanpassingen voor ruimtekoeling van functioneel deel f, voor de maand m, bepaald volgens § C.2.1, (-).

$Q_{\text{g,cool,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse warmtewinsten van functioneel deel f door bezonning en interne warmteproductie, beschouwd voor de koelberekeningen, in MJ;

$\eta_{\text{util,cool,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse benuttingsfactor voor de warmteverliezen van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, (-);

$Q_{\text{L,cool,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse warmteverliezen door transmissie en ventilatie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, in MJ;

$Q_{\text{T,cool,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor het maandelijkse warmteverlies door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in MJ;

$Q_{\text{V,cool,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor het maandelijkse warmteverlies door ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in MJ;

$Q_{\text{i,cool,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § C.2.6, in MJ;

$Q_{\text{s,cool,fct f,m,ref}}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse zonnewarmtewinsten van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § C.2.7, in MJ.

en:

$$\text{Eq. 359} \quad Q_{T,cool,fct f,m,ref} = H_{T,fct f,ref} \cdot (\theta_{i,cool,fct f,ref} - \theta_{e,cool,m}) \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 360} \quad Q_{V,cool,fct f,m,ref} = Q_{V,hyg,cool,fct f,m,ref} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$$\text{Eq. 361} \quad Q_{V,hyg,cool,fct f,m,ref} = \left[H_{V,hyg,cool,fct f,m,ref} \cdot (\theta_{i,cool,fct f,m,ref} - \theta_{e,V,cool,hyg,m}) \right] \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

en waarin:

$H_{T,cool,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § C.2.4, in W/K;

$\theta_{i,cool,fct f,m,ref}$

de referentiewaarde voor de rekenwaarde van de binnentemperatuur van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in °C;

$\theta_{e,cool,m}$

de maandgemiddelde buitentemperatuur voor de koelberekening, ontleend aan Tabel [1], in °C;

$H_{V,hyg,cool,fct f,m,ref}$

de referentiewaarde voor de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald volgens § C.2.5.2, in W/K.

$\theta_{e,V,cool,hyg,m}$

de conventionele rekenwaarde voor de toevoertemperatuur van buitenlucht voor hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen, gelijk aan respectievelijk $\theta_{e,V,cool,m}$, $\theta_{e,V,cool,day,m}$ of $\theta_{e,V,cool,night,m}$ naargelang functioneel deel f een permanente, dag- of nachtbezetting heeft (zie Tabel [2]). Deze waarden zijn ontleend aan Tabel [45] als functie van het type ventilatiesysteem.

Voor functionele delen met de functie “Logeerfunctie”, “Kantoor” of “Onderwijs” wordt de referentiewaarde voor de maandelijkse rekenwaarde van de binnentemperatuur voor de koelberekeningen ontleend aan Tabel [46]. Voor functionele delen met een andere functie wordt deze temperatuur bepaald door:

$$\text{Eq. 362} \quad \theta_{i,cool,fct f,m,ref} = \theta_{i,cool,fct f,ref} \quad (^\circ\text{C})$$

waarin:

$\theta_{i,cool,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de rekenwaarde van de binnentemperatuur van functioneel deel f voor de berekeningen van de actieve koeling, bepaald volgens § C.2.1, in °C.

Bereken de referentiewaarde van de benuttingsfactor voor ruimtekoeling per functioneel deel en per maand, $\eta_{util,cool,fct f,m,ref}$, als volgt:

Eq. 363 Indien $\lambda_{\text{cool,fct f,m,ref}} \geq 0$ en $\lambda_{\text{cool,fct f,m,ref}} \neq 1$:

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

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

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

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

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

Eq. 220

en waarbij de referentiewaarde van de numerieke parameter $b_{\text{m,ref}}$ voor functioneel deel f gegeven wordt door:

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

Eq. 221

met als de referentiewaarde voor de maandelijkse tijdsconstante voor ruimtekoeling van functioneel deel f, $\tau_{\text{cool,fct f,m,ref}}$:

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

Eq. 364

waarin:

$b_{0,\text{cool}}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], (-);
$\tau_{0,\text{cool}}$	een constante, ontleend aan Tabel [3], in h;
$C_{\text{fct f,ref}}$	de referentiewaarde voor de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.8, in kJ/K;
$H_{\text{T,fct f,ref}}$	de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f, bepaald volgens § C.2.4, in W/K;
$H_{\text{V,cool,fct f,m,ref}}$	de referentiewaarde voor de maandelijkse warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie, in-/exfiltratie en aanvullende mechanische ventilatie of aanvullende ventilatie door het openen van ramen van functioneel deel f, beschouwd voor de koelberekeningen en bepaald op de hieronder gestelde wijze, in W/K.

De referentiewaarde voor 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, $H_{\text{V,cool,fct f,m,ref}}$, wordt gegeven door:

Eq. 365
$$H_{V,cool,fct f,m,ref} = \frac{Q_{V,cool,fct f,m,ref}}{(\theta_{i,cool,fct f,setpoint} - \theta_{e,cool,m}) \cdot t_m} \quad (W/K)$$

waarin:

$Q_{V,cool,fct f,m,ref}$	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 ruimtekoeling van 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.

c.2.4 Referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie per functioneel deel

Bepaal de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van functioneel deel f als volgt:

Eq. 223
$$H_{T,fctf,ref} = H_{T,fctf,ref}^{constructions} + H_{T,fctf,ref}^{junctions} \quad (W/K)$$

met:

$H_{T,fctf,ref}^{constructions}$	de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, in W/K;
$H_{T,fctf,ref}^{junctions}$	de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de bouwknopen van het verliesoppervlak van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, in W/K.

Bepaal de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies van functioneel deel f als volgt:

Eq. 418
$$H_{T,fctf,ref}^{constructions} = f_{form} \cdot \left(0,5 \cdot (A_{T,E,fct f} - A_{T,E,fct f,tr}) + 2 \cdot f_{tr,fctf} \cdot A_{T,E,fctf,tr} \right) \quad (W/K)$$

met:

$H_{T,fctf,ref}^{constructions}$	de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, in W/K;
f_{form}	een factor die rekening houdt met een afwijkende vormefficiëntie van het beschermde volume waarin functioneel deel f zich bevindt, zoals hieronder bepaald, (-);

$A_{T,E,fct f}$	de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie ¹⁴ , in m ² ;
$f_{tr,fct f}$	een factor die rekening houdt met een afwijkend aandeel aan transparante scheidingsconstructies in functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, (-);
$A_{T,E,fct f,tr}$	de totale oppervlakte van alle transparante scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie ¹⁴ , in m ² . Hierbij worden glasbouwsteenwanden buiten beschouwing gelaten.

Bepaal de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de bouwknopen van het verliesoppervlak van functioneel deel f als volgt:

Eq. 225 $H_{T,fctf,ref}^{junctions} = f_{form} \cdot \Delta U_{ref} \cdot A_{T,E,fctf}$ (W/K)

waarin:

Eq. 226 als $C \leq 1$: $\Delta U_{ref} = \frac{\Delta B_{ref}}{100}$ (W/(m².K))

als $1 < C < 4$: $\Delta U_{ref} = \frac{\Delta B_{ref} \cdot (C + 2)}{300}$ (W/(m².K))

als $4 \leq C$: $\Delta U_{ref} = \frac{\Delta B_{ref}}{50}$ (W/(m².K))

en:

Eq. 403 $C = \frac{V_{EPN}}{A_{T,E,EPN}}$ (m)

met:

$H_{T,fctf,ref}^{junctions}$ de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de bouwknopen van het verliesoppervlak van functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, in W/K;

f_{form} een factor die rekening houdt met een afwijkende vormefficiëntie van het beschermde volume waarin functioneel deel f zich bevindt, zoals hieronder bepaald, (-);

$A_{T,E,fct f}$ de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie¹⁴, in m²;

¹⁴ Dus enkel constructies die de scheiding vormen tussen functioneel deel f en aangrenzende verwarmde ruimten, worden niet meegerekend bij de bepaling van $A_{T,E,fct f,op}$, $A_{T,E,fct f,tr}$, $A_{T,E,fct f}$ en $A_{T,E,vol}$.

ΔU_{ref}	de referentiewaarde voor de toeslag op de warmteoverdrachtscoëfficiënt van alle scheidingsconstructies van de EPN-eenheid waarin functioneel deel f zich bevindt om rekening te houden met de impact van bouwknopen, in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
ΔB_{ref}	de referentiewaarde voor de toeslag op het algemene isolatiepeil van de EPN-eenheid waarin functioneel deel f zich bevindt, om rekening te houden met de impact van bouwknopen, gelijkgesteld aan 3, (-);
C	de compactheid van de EPN-eenheid waarin functioneel deel f zich bevindt, in m;
V_{EPN}	het volume van de EPN-eenheid waarin functioneel deel f zich bevindt, in m^3 ;
$A_{\text{T,E,EPN}}$	de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die de EPN-eenheid omhullen waarin functioneel deel f zich bevindt en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie ¹⁴ , in m^2 .

Bereken de factor die rekening houdt met een afwijkende vormefficiëntie, f_{form} , als volgt:

Eq. 228
$$f_{\text{form}} = \min \left[1; \frac{12}{A_{\text{T,E,vol}}} \cdot (V_{\text{vol}})^{\frac{2}{3}} \right] \quad (-)$$

met:

f_{form}	een factor die rekening houdt met een afwijkende vormefficiëntie van het beschermde volume waarin functioneel deel f zich bevindt, (-);
$A_{\text{T,E,vol}}$	de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die het beschermde volume omhullen waarin functioneel deel f zich bevindt en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie ¹⁴ , in m^2 ;
V_{vol}	het volume van het beschermde volume waarin functioneel deel f zich bevindt, in m^3 .

Bepaal de factor die rekening houdt met een afwijkend aandeel aan transparante scheidingsconstructies in functioneel deel f, $f_{\text{tr,fct f}}$, als volgt:

Eq. 229 Indien $A_{\text{T,E,fct f, tr}}$ gelijk is aan 0, geldt: $f_{\text{tr,fct f}} = 1$ (-)

Indien $A_{\text{T,E,fct f, tr}}$ groter is dan 0, geldt:

$$f_{\text{tr,fct f}} = \min \left(1; \frac{A_{\text{T,E,fct f, tr, ref}}}{A_{\text{T,E,fct f, tr}}} \right) + 0,25 \cdot \left[1 - \min \left(1; \frac{A_{\text{T,E,fct f, tr, ref}}}{A_{\text{T,E,fct f, tr}}} \right) \right] \quad (-)$$

waarin:

Eq. 230
$$A_{\text{T,E,fct f, tr, ref}} = 0,30 \cdot A_{\text{f,fct f}} \quad (\text{m}^2)$$

met:

$f_{\text{tr,fct f}}$	een factor die rekening houdt met een afwijkend aandeel aan transparante scheidingsconstructies in functioneel deel f, (-);
$A_{\text{T,E,fct f, tr, ref}}$	de referentiewaarde voor de totale oppervlakte van alle transparante scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen

transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie, in m²;

$A_{T,E,fct f, tr}$

de totale oppervlakte van alle transparante scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie¹⁴, in m². Hierbij worden glasbouwsteenwanden buiten beschouwing gelaten;

$A_{f,fct f}$

de gebruiksoppervlakte van functioneel deel f, in m².

C.2.5 Referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie en in-/exfiltratie per functioneel deel

C.2.5.1 Referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel

Bereken de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel als volgt:

$$\text{Eq. 231} \quad H_{V,heat,fct f,ref} = H_{V,in/exfilt,heat,fct f,ref} + H_{V,hyg,heat,fct f,ref} \quad (\text{W/K})$$

met:

$H_{V,heat,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie van functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen, in W/K;

$H_{V,in/exfilt,heat,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f en bepaald volgens § C.2.5.1.1, in W/K;

$H_{V,hyg,heat,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f en bepaald volgens § C.2.5.1.2, in W/K.

C.2.5.1.1 Referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel

Bereken de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel als volgt:

$$\text{Eq. 232} \quad H_{V,in/exfilt,heat,fct f,ref} = 0,16 \cdot f_{form} \cdot A_{T,E,fct f} \quad (\text{W/K})$$

met:

$H_{V,in/exfilt,heat,fct f,ref}$

de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door in-/exfiltratie voor de verwarmingsberekeningen van functioneel deel f, in W/K;

f_{form}

een factor die rekening houdt met een afwijkende vormefficiëntie van het beschermde volume waarin functioneel deel f zich bevindt, zoals bepaald in § C.2.4, (-);

$A_{T,E,fct f}$ de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie¹⁴ (zie ook § C.2.4), in m².

C.2.5.1.2 *Referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel*

Bereken de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de verwarmingsberekeningen per functioneel deel als volgt:

$$H_{V,hyg,heat,fct f,ref} = 0,34 \cdot f_{vent,heat,fct f} \cdot \sum_r \dot{V}_{hyg,min,r} + 0,22 \cdot f_{vent,heat,fct f} \cdot \sum_r (\dot{V}_{hyg,r} - \dot{V}_{hyg,min,r}) \quad (W/K)$$

Eq. 233

met:

$H_{V,hyg,heat,fct f,ref}$ de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie van functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in W/K;
 $f_{vent,heat,fct f}$ de conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is in functioneel deel f, beschouwd voor de verwarmingsberekeningen en ontleend aan Tabel [7], (-);

$\dot{V}_{hyg,min,r}$ het minimale ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie van ruimte r, zoals opgelegd in bijlage C.3 bij dit besluit, overeenkomstig de opgegeven ontwerpbezetting, in de veronderstelling dat er niet gerookt wordt en het gebouw weinig vervuilend is, in m³/h, afgerond op de eenheid. Als het een speciale ruimte betreft als vermeld in § 6.3 van bijlage

C.3 bij dit besluit, neem dan $\dot{V}_{hyg,min,r}$ gelijk aan $\dot{V}_{hyg,r}$;

$\dot{V}_{hyg,r}$ het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie van ruimte r waarvoor de installatie ontworpen is, in m³/h, afgerond op de eenheid.

Indien het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in een ruimte kleiner is dan de minimale waarde opgelegd door bijlage C.3 bij dit besluit, reken dan voor de bepaling van $H_{V,ref}$ met het minimaal geëiste debiet. Deze regel geldt echter niet voor speciale ruimten als bedoeld in § 6.3 van bijlage C.3 bij dit besluit.

Er moet gesommeerd worden over alle ruimten r van functioneel deel f.

C.2.5.2 *Referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen per functioneel deel*

Bereken de referentiewaarde voor de warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor de koelberekeningen per functioneel deel als volgt:

$$\text{Eq. 235} \quad H_{V,\text{hyg,cool,fct f,m,ref}} = 0,34 \cdot f_{\text{vent,heat,fct f}} \cdot \sum_r \dot{V}_{\text{hyg,rmr}} \quad (\text{W/K})$$

met:

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

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

$\dot{V}_{\text{hyg,rmr}}$ het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie van ruimte r waarvoor de installatie ontworpen is, in m³/h, afgerond op de eenheid.

Indien het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in een ruimte kleiner is dan de minimale waarde opgelegd door bijlage C.3 bij dit besluit, reken dan voor de bepaling van $H_{V,\text{ref}}$ met het minimaal geëiste debiet. Deze regel geldt echter niet voor speciale ruimten als bedoeld in § 6.3 van bijlage C.3 bij dit besluit.

Er moet gesommeerd worden over alle ruimten r van functioneel deel f.

c.2.6 Referentiewaarde voor de interne warmteproductie

Bepaal de referentiewaarde voor de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f voor de verwarmings- en koelberekeningen als volgt:

$$\text{Eq. 236} \quad Q_{i,\text{heat,fct f,m,ref}} = \Phi_{i,\text{heat,fct f,m,ref}} \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 237} \quad Q_{i,\text{cool,fct f,m,ref}} = \Phi_{i,\text{cool,fct f,m,ref}} \cdot t_m \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$$\text{Eq. 238} \quad \Phi_{i,\text{heat,fct f,m,ref}} = 0,8 \cdot \left(q_{i,\text{pers,fct f}} \cdot f_{\text{real,fct f}} \cdot f_{\text{pres,fct f}} \cdot n_{\text{design,fct f}} + q_{i,\text{app,fct f}} \cdot A_{f,\text{fct f}} \right) + W_{\text{light,fct f,m,ref}} \cdot 3,6/t_m + 0,8 \cdot W_{\text{fans,fct f,m,ref}} \cdot 3,6/t_m \quad (\text{W})$$

$$\text{Eq. 239} \quad \Phi_{i,\text{cool,fct f,m,ref}} = \left(q_{i,\text{pers,fct f}} \cdot f_{\text{real,fct f}} \cdot f_{\text{pres,fct f}} \cdot n_{\text{design,fct f}} + q_{i,\text{app,fct f}} \cdot A_{f,\text{fct f}} \right) + W_{\text{light,fct f,m,ref}} \cdot 3,6/t_m + 0,6 \cdot W_{\text{fans,fct f,m,ref}} \cdot 3,6/t_m \quad (\text{W})$$

waarin:

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

$Q_{i,\text{cool,fct f,m,ref}}$ de referentiewaarde voor de maandelijkse interne warmteproductie van functioneel deel f voor de koelberekeningen, in MJ;

$\Phi_{i,heat,fct\ f,m,ref}$	de referentiewaarde voor de gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie in functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in W;
$\Phi_{i,cool,fct\ f,m,ref}$	de referentiewaarde voor de gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie in functioneel deel f voor de koelberekeningen, in W;
$q_{i,pers,fct\ f}$	de gemiddelde specifieke interne warmteproductie door personen in functioneel deel f, ontleend aan Tableau [8], in W/persoon;
$f_{real,fct\ f}$	de conventioneel vastgelegde verhouding van de gemiddelde reële bezetting tijdens de gebruiksuren tot de maximale ontwerpbezetting van functioneel deel f, ontleend aan Tableau [8], (-);
$f_{pres,fct\ f}$	de conventionele tijdsfractie dat er personen in het gebouw aanwezig zijn, ontleend aan Tabel [2], (-);
$n_{design,fct\ f}$	het aantal personen in functioneel deel f overeenkomend met de maximale bezetting waarvoor de ventilatiesystemen ontworpen zijn, (-);
$q_{i,app,fct\ f}$	de gemiddelde specifieke interne warmteproductie door apparatuur in betreffend functioneel deel f, ontleend aan Tableau [8], in W/m ² ;
$A_{f,fct\ f}$	de gebruiksoppervlakte van betreffend functioneel deel f, in m ² ;
$W_{light,fct\ f,m,ref}$	de referentiewaarde voor de maandelijkse interne warmteproductie door verlichting in betreffend functioneel deel f, bepaald volgens § C.4, in kWh;
$W_{fans,fct\ f,m,ref}$	de referentiewaarde voor de interne warmteproductie door ventilatoren in betreffend functioneel deel f, bepaald volgens § C.3.1, in kWh;
t_m	de duur van de maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms.

C.2.7 Referentiewaarde voor de zonnewarmtewinsten

Bepaal de referentiewaarde voor de maandelijkse zonnewarmtewinsten per functioneel deel f voor verwarmingsberekeningen $Q_{s,heat,fct\ f,m,ref}$ en voor koelberekeningen $Q_{s,cool,fct\ f,m,ref}$, als volgt:

$$Q_{s,heat,fct\ f,m,ref} = f'_{tr,fct\ f} \cdot 0,95 \cdot g_{fctf,ref} \cdot \sum_{j=1} (a_{c,m,j,ref} \cdot F_{c,fctf,ref} + (1 - a_{c,m,j,ref})) \cdot A_{tr,d,j} \cdot I_{s,m,j,shad,ref} \quad (MJ) \quad \text{Eq. 240}$$

$$Q_{s,cool,fct\ f,m,ref} = f'_{tr,fctf} \cdot 0,95 \cdot g_{fctf,ref} \cdot \sum_{j=1} (a_{c,m,j,ref} \cdot F_{c,fctf,ref} + (1 - a_{c,m,j,ref})) \cdot A_{tr,d,j} \cdot I_{s,m,j,shad,ref} \quad (MJ) \quad \text{Eq. 241}$$

met:

$Q_{s,heat,fct\ f,m,ref}$ de referentiewaarde voor de maandelijkse zonnewarmtewinsten per functioneel deel f voor de verwarmingsberekeningen, in MJ;

$f'_{tr,fct\ f}$ een factor die rekening houdt met een afwijkend aandeel aan transparante scheidingsconstructies in functioneel deel f, zoals hieronder bepaald, (-);

$g_{fct\ f,ref}$	de referentiewaarde voor de gemiddelde zontoetredingsfactoren van de transparante scheidingsconstructies in functioneel deel f, zonder rekening te houden met de impact van zonneweringen, ontleend aan Tabel [41], (-);
$F_{c,fct\ f,ref}$	de referentiewaarde voor de gemiddelde reductiefactoren voor zonnewering van de transparante scheidingsconstructies in functioneel deel f, zonder rekening te houden met de impact van zonneweringen, ontleend aan Tabel [41], (-);
$a_{c,m,j,ref}$	de referentiewaarde voor de maandelijkse gebruiksfactor van de zonnewering van transparante scheidingsconstructie j, bepaald volgens Tableau [9] voor een handbediende zonnewering, (-);
$A_{tr,d,j}$	de oppervlakte van de dagopening van transparante scheidingsconstructie j, in m ² ;
$I_{s,m,j,shad,ref}$	de referentiewaarde voor bezonning op transparante scheidingsconstructie j voor de beschouwde maand, rekening houdend met de beschaduwning van vaste obstakels, bepaald volgens bijlage C van bijlage A.1 bij dit besluit, in MJ/m ² en rekening houdend met de standaardwaarden voor de afschermhoeken, zoals vastgelegd in § C.2.4 van bijlage A.1 bij dit besluit;
$Q_{s,cool,fct\ f,m,ref}$	de referentiewaarde voor de maandelijkse zonnewarmtewinsten per functioneel deel f voor de koelberekeningen, in MJ.

Hierbij moet gesommeerd worden over alle transparante scheidingsconstructies van functioneel deel f met uitzondering van glasbouwsteenwanden.

Tabel [41] : Waarden voor $F_{c,fctf,ref}$ en $g_{fctf,ref}$

Functies		$F_{c,fctf,ref}$ (-)	$g_{fctf,ref}$ (-)
Bewoning		0,90	0,41
Kantoor		0,90	0,27
Onderwijs		0,90	0,44
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	0,90	0,41
	Nachtelijke bezetting nee	0,90	0,41
	Operatieblok	0,90	0,44
Samenkomst	Hoog gebruik	0,90	0,44
	Laag gebruik	0,90	0,44
	Cafeteria / Eetzaal	1,00	0,44
Keuken		1,00	0,41
Handel / Diensten		1,00	0,47
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	1,00	0,44
	Fitness / Dans	1,00	0,44
	Sauna / Zwembad	1,00	0,44
Technische lokalen		1,00	0,41
Gemeenschappelijk		1,00	0,44
Overig		0,90	0,44
Niet gekend		0,90	0,44

Bepaal de factor die rekening houdt met een afwijkend aandeel aan transparante scheidingsconstructies in functioneel deel f, $f'_{tr,fct f}$, als volgt:

Eq. 242 Indien $A_{T,E,fct f,tr}$ gelijk is aan 0, geldt: $f'_{tr,fct f} = 1$ (-)

Indien $A_{T,E,fct f,tr}$ groter is dan 0, geldt:

$$f'_{tr,fct f} = \min\left(1; \frac{A_{T,E,fct f,tr,ref}}{A_{T,E,fct f,tr}}\right) \quad (-)$$

met:

$f_{tr,fct f}$	een factor die rekening houdt met een afwijkend aandeel aan transparante scheidingsconstructies in functioneel deel f, (-);
$A_{T,E,fct f,tr,ref}$	de referentiewaarde voor de totale oppervlakte van alle transparante scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie, zoals bepaald in § C.2.4, in m ² ;
$A_{T,E,fct f,tr}$	de totale oppervlakte van alle transparante scheidingsconstructies die functioneel deel f omhullen en waardoorheen transmissieverliezen beschouwd worden bij de bepaling van de energieprestatie ¹⁴ , in m ² . Hierbij worden glasbouwsteenwanden buiten beschouwing gelaten.

c.2.8 Referentiewaarde voor de effectieve thermische capaciteit

Bepaal de referentiewaarde voor de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, $C_{fct f,ref}$, en kJ/K, als volgt:

Eq. 243
$$C_{fct f,ref} = 110 \cdot A_{f,fct f} \quad (kJ/K)$$

waarin:

$C_{fct f,ref}$	de referentiewaarde voor de effectieve thermische capaciteit van functioneel deel f, in kJ/K;
$A_{f,fct f}$	de gebruiksoppervlakte van deel j van functioneel deel f, in m ² .

c.2.9 Referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging

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

Eq. 244
$$Q_{hum,net,j,m,ref} = 2,5 \cdot \sum_f X_{h,fct f,m} \cdot \dot{V}_{supplyj,fct f,design} \quad (MJ)$$

waarin:

$Q_{hum,net,j,m,ref}$	de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van een toestel j, in MJ;
$X_{h,fct f,m}$	de maandelijkse hoeveelheid toe te voeren vocht per eenheid toevoerluchtdebiet voor functioneel deel f, in kg.h/m ³ , ontleend aan

Tableau [14];

$\dot{V}_{\text{supply},j,\text{fct } f,\text{design}}$ het ontwerpdebiet van via bevochtigingstoestel j binnenkomende buitenlucht voor functioneel deel f , in m^3/h , afgerond op de eenheid.

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

c.2.10 Referentiewaarde voor de bijdrage aan het systeemrendement van de maandelijkse verliezen van een circulatieleiding of combilus

Bepaal de referentiewaarde voor de bijdrage aan het systeemrendement van de maandelijkse verliezen van een circulatieleiding of combilus als volgt:

- Voor tappunten die aangesloten zijn op een combilus wordt de bijdrage aan het systeemrendement bepaald volgens door de minister vastgelegde nadere specificaties.
- Voor tappunten die aangesloten zijn op een circulatieleiding die minstens één tappunt in een EPW- eenheid, in een wooneenheid die geen EPW- eenheid is of in een functioneel deel met de functie “Logeerfunctie”, “Gezondheidszorg met verblijf”, “Sporthal, sportzaal”, “Fitness, dans” of “Sauna, zwembad” bedient, geldt:

- Voor een douche of bad i :

$$\eta_{\text{water,circ,bath } i,\text{m,ref}} = 1,05 \cdot \frac{Q_{\text{water out,circ } k,\text{m}}}{Q_{\text{water out,circ } k,\text{m}} + t_m \cdot 1,3 \cdot \sum_j \frac{l_{\text{circ } k,j} \cdot (60 - \theta_{\text{amb,m,j}})}{R_{1,j,\text{ref}}}} \quad (-)$$

Eq. 366

- Voor een keukenaanrecht j :

$$\eta_{\text{water,circ,sink } j,\text{m,ref}} = 1,20 \cdot \frac{Q_{\text{water out,circ } k,\text{m}}}{Q_{\text{water out,circ } k,\text{m}} + t_m \cdot 1,3 \cdot \sum_j \frac{l_{\text{circ } k,j} \cdot (60 - \theta_{\text{amb,m,j}})}{R_{1,j,\text{ref}}}} \quad (-)$$

Eq. 367

- Voor een ander tappunt l :

Eq. 368

$$\eta_{\text{water,circ,other } l,\text{m,ref}} = 1,60 \cdot \frac{Q_{\text{water out,circ } k,\text{m}}}{Q_{\text{water out,circ } k,\text{m}} + t_m \cdot 1,3 \cdot \sum_j \frac{l_{\text{circ } k,j} \cdot (60 - \theta_{\text{amb,m,j}})}{R_{1,j,\text{ref}}}} \quad (-)$$

- Voor andere tappunten geldt:

$$\eta_{\text{water,circ,bath } i,\text{m,ref}} = \eta_{\text{water,circ,sink } j,\text{m,ref}} = \eta_{\text{water,circ,other } l,\text{m,ref}} = 1$$

Eq. 248

met:

$Q_{\text{water out,circ } k,\text{m}}$ de warmte die door circulatieleiding k aan de aangesloten tappunten geleverd wordt, zoals bepaald in § 9.3.2.2 van bijlage A.1;

t_m	de duur van de betreffende maand, ontleend aan Tabel [1], in Ms;
$l_{\text{circ } k,j}$	de lengte van segment j van circulatieleiding k, in m;
$\theta_{\text{amb},m,j}$	de maandgemiddelde omgevingstemperatuur van leidingsegment j, zoals bepaald in § 9.3.2.2 van bijlage A.1 in °C;
$R_{l,j,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor de lineaire warmteweerstand van leidingsegment j, ontleend aan Error! Reference source not found. als functie van de buitendiameter van het ongeïsoleerde leidingsegment $D_{i,j}$, in m.K/W.

Er moet gesommeerd worden over alle segmenten j van de circulatieleiding.

Tabel [42]: Referentiewaarde voor de lineaire thermische weerstand $R_{l,j,ref}$ in functie van de buitendiameter van het niet-geïsoleerde segment $D_{i,j}$

$D_{i,j}$ (m)	$R_{l,j,ref}$ (m. K/W)	$D_{i,j}$ (m)	$R_{l,j,ref}$ (m. K/W)	$D_{i,j}$ (m)	$R_{l,j,ref}$ (m. K/W)
$\leq 0,0172$	5,21	$\leq 0,0603$	3,15	$\leq 0,2191$	1,61
$\leq 0,0213$	4,81	$\leq 0,0761$	2,84	$\leq 0,2730$	1,40
$\leq 0,0269$	4,42	$\leq 0,0889$	2,62	$\leq 0,3239$	1,26
$\leq 0,0337$	4,05	$\leq 0,1143$	2,31	$\leq 0,3556$	1,18
$\leq 0,0424$	3,69	$\leq 0,1397$	2,08	$> 0,3556$	1,08
$\leq 0,0483$	3,48	$\leq 0,1683$	1,87		

C.3 Referentiewaarde voor het hulpenergieverbruik van ventilatoren en pompen

C.3.1 Referentiewaarde voor het elektriciteitsverbruik van ventilatoren voor ventilatie en luchtcirculatie

Bepaal de referentiewaarde voor het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de ventilatoren in de EPN-eenheid als volgt:

$$W_{fans,m,ref} = \sum_f W_{fans,fct f,m,ref} \quad (\text{kWh})$$

Eq. 249

$$W_{fans,fct f,m,ref} = 0,55 \cdot \dot{V}_{hyg,fct f} \cdot f_{vent,heat,fct f} \cdot \frac{t_m}{3,6} \quad (\text{kWh})$$

Eq. 250

met:

$W_{fans,m,ref}$ de referentiewaarde voor het maandelijkse elektriciteitsverbruik van de ventilatoren in de EPN-eenheid, in kWh;

$W_{fans,fct f,m,ref}$ de referentiewaarde voor het maandelijkse elektriciteitsverbruik van alle ventilatoren ten dienste van functioneel deel f, in kWh;

$\dot{V}_{hyg,fct f}$ het ontwerptoevoerdebiet aan buitenlucht voor hygiënische ventilatie in functioneel deel f van energiesector i, bepaald volgens de in § 5.6.2.2 vastgelegde principes, in m³/h, afgerond op de eenheid;

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

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

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen f van de EPN-eenheid.

Specifiek kenmerk voor de functie “Onderwijs”: de referentiewaarde voor het maandelijkse elektriciteitsverbruik van alle ventilatoren ten dienste van de functionele delen f met deze functie, $W_{\text{fans, fct f, m, ref}}$, wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

c.3.2 Referentiewaarde voor het elektriciteitsverbruik voor distributie

Bepaal de referentiewaarde voor het maandelijkse elektriciteitsverbruik voor distributie in de EPN-eenheid, $W_{\text{aux, dis, m, ref}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 369} \quad W_{\text{aux, dis, m, ref}} = \frac{t_m}{7,2} \cdot \sum_j P_{\text{pump, dis, instal, heat, j, ref}} + \frac{t_m}{3,6} \cdot \sum_l P_{\text{pump, dis, instal, water, l, ref}} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$P_{\text{pump, dis, instal, heat, j, ref}}$ de referentiewaarde voor het geïnstalleerde vermogen van circulatiepomp j ten dienste van ruimteverwarming in de beschouwde EPN-eenheid, zoals bepaald in § C.3.2.1, in W;

$P_{\text{pump, dis, instal, water, l, ref}}$ de referentiewaarde voor het geïnstalleerde vermogen van circulatiepomp l ten dienste van distributie van warm tapwater in de beschouwde EPN-eenheid, zoals bepaald in § C.3.2.2, in W;

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

Er moet gesommeerd worden over alle circulatiepompen j ten dienste van ruimteverwarming in de betreffende EPN-eenheid en over alle circulatiepompen l ten dienste van distributie van warm tapwater in de EPN-eenheid en die minstens één tappunt in een EPW-eenheid of in een functioneel deel met de functie “Logeerfunctie”, “Gezondheidszorg met verblijf”, “Sporthal, sportzaal”, “Fitness, dans” of “Sauna, zwembad” bedienen.

Een pomp in een “combilus”-systeem wordt zowel als een pomp ten dienste van ruimteverwarming als een pomp ten dienste van distributie van warm tapwater in beschouwing genomen. De referentiewaarden voor het geïnstalleerde vermogen van de circulatiepomp in een combilus $P_{\text{pump, dis, instal, heat, j, ref}}$ en $P_{\text{pump, dis, instal, water, l, ref}}$ worden berekend volgens door de minister vastgelegde nadere specificaties.

c.3.2.1 Referentiewaarde voor het geïnstalleerde vermogen van een circulatiepomp ten dienste van ruimteverwarming

Bepaal de referentiewaarde voor het geïnstalleerde vermogen van circulatiepomp j ten dienste van ruimteverwarming in de beschouwde EPN-eenheid, $P_{\text{pump, dis, instal, heat, j, ref}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 370} \quad P_{\text{pump, dis, instal, heat, j, ref}} = \text{MAX}(70 ; 0,3 \cdot \sum_i A_{\text{f, sec } i}) \quad (\text{W})$$

met:

$A_{\text{f, sec } i}$ de gebruiksoppervlakte van energiesector i, in m².

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i die door circulatiepomp j bediend worden.

Als een circulatiepomp meerdere EPN- en/of EPW-eenheden bedient, verdeel dan de referentiewaarde voor het pompvermogen ($P_{\text{pumps,dis,instal,heat,j,ref}}$) proportioneel over deze EPN- en/of EPW-eenheden op basis van de totale bruto-energiebehoefte voor ruimteverwarming van de respectieve eenheden.

Als een circulatiepomp enkel functionele delen met de functie “Technische ruimten” bedient, wordt $P_{\text{pumps,dis,instal,heat,j,ref}}$ gelijk aan nul genomen. Als een circulatiepomp enkel functionele delen met de functie “Onderwijs” of “Technische ruimten” bedient, vermenigvuldig dan het volgens Eq. 370 berekende pompvermogen met factor 0,83.

c.3.2.2 Referentiewaarde voor het geïnstalleerde vermogen van een circulatiepomp ten dienste van distributie van warm tapwater

Bepaal de referentiewaarde voor het geïnstalleerde vermogen van circulatiepomp j ten dienste van de distributie van warm tapwater in de beschouwde EPN-eenheid, $P_{\text{pump,dis,instal,water,l,ref}}$, als volgt:

$$\text{Eq. 371 } P_{\text{pump,dis,instal,water,l,ref}} = \text{MAX} \left(25 ; \frac{\sum_j l_{\text{circ } k,j}}{13,94 \cdot 10^3} \cdot \sum_j \frac{l_{\text{circ } k,j} \cdot (60 - \theta_{\text{amb,January},j})}{R_{l,j,\text{ref}}} \right) \quad (\text{W})$$

met:

$l_{\text{circ } k,l}$	de lengte van segment l van circulatieleiding k, in m;
$\theta_{\text{amb,January},l}$	de gemiddelde omgevingstemperatuur van leidingsegment l voor de maand januari, in °C, zoals bepaald in § 9.3.2.2 van bijlage A.1;
$R_{l,j,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor de lineaire warmteweerstand van leidingsegment j, ontleend aan Error! Reference source not found. als functie van de buitendiameter van het ongeïsoleerde leidingsegment $D_{i,j}$, in m.K/W.

Er moet gesommeerd worden over alle segmenten j van circulatieleiding k die door circulatiepomp l bediend worden

Als een circulatiepomp meerdere EPN- en/of EPW-eenheden bedient, verdeel dan de referentiewaarde voor het pompvermogen ($P_{\text{pumps,dis,instal,heat,l,ref}}$) proportioneel over deze EPN- en/of EPW-eenheden op basis van de totale bruto-energiebehoefte voor warm tapwater van de respectieve eenheden.

C. 4 Referentiewaarde voor het energieverbruik voor verlichting

Bepaal de referentiewaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van de EPN-eenheid als volgt:

$$\text{Eq. 253 } W_{\text{light},m,\text{ref}} = \sum_f W_{\text{light},f,\text{ct } f,m,\text{ref}} \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$W_{\text{light},m,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting, in kWh;
$W_{\text{light},f,\text{ct } f,m,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van functioneel deel f, in kWh, zoals hieronder bepaald.

Er moet gesommeerd worden over alle functionele delen f van de EPN-eenheid.

Specifiek kenmerk voor de functie “Onderwijs”: de referentiewaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting in de functionele delen met deze functie, $W_{\text{light},fct\ f,m,\text{ref}}$, wordt voor de maanden juli en augustus gelijk genomen aan nul.

Bepaal de referentiewaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van functioneel deel f als volgt:

$$\text{Eq. 254} \quad W_{\text{light},fct\ f,m,\text{ref}} = \sum A_{f,r,m,r} \cdot P_{\text{light},r,m,r,\text{ref}} \cdot (t_{\text{day},fct\ f,m} + t_{\text{night},fct\ f,m}) \quad (\text{kWh})$$

waarin:

$W_{\text{light},fct\ f,m,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting van functioneel deel f , in kWh;
$A_{f,r,m,r}$	de gebruiksoppervlakte van ruimte r , in m^2 ;
$P_{\text{light},r,m,r,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor het specifieke vermogen voor verlichting in ruimte r , zoals hieronder bepaald, in kW/m^2 ;
$t_{\text{day},fct\ f,m}$	het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de dagperiode, bepaald per functioneel deel en ontleend aan Error! Reference source not found. , in h;
$t_{\text{night},fct\ f,m}$	het conventioneel vastgelegde aantal gebruiksuren per maand gedurende de nachtperiode, bepaald per functioneel deel en ontleend aan Error! Reference source not found. , in h.

Er moet gesommeerd worden over alle ruimten r van functioneel deel f .

Bepaal de referentiewaarde voor het specifieke vermogen voor verlichting in ruimte r als volgt:

$$\text{Eq. 255} \quad P_{\text{light},r,m,r,\text{ref}} = \min \left[\frac{\phi_{fct\ f,\text{ref}}}{1000} \cdot \frac{L_{r,m,r}}{100}, \frac{\phi_{fct\ f,\text{ref}}}{1000} \cdot L_{fct\ f,\text{ref}}^{0,2} \cdot \frac{(L_{r,m,r})^{0,8}}{100} \right] \quad (\text{kW}/\text{m}^2)$$

waarin:

$P_{\text{light},r,m,r,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor het specifieke vermogen voor verlichting in ruimte r , in kW/m^2 ;
$\phi_{fct\ f,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor het specifieke vermogen per 100 lx in functioneel deel f waartoe ruimte r behoort, ontleend aan Tabel [43], en $\text{W}/\text{m}^2 \cdot 100 \text{ lx}$;
$L_{fct\ f,\text{ref}}$	de referentiewaarde voor de verlichtingssterkte in functioneel deel f waartoe ruimte r behoort, ontleend aan Tabel [43], in lx;
$L_{r,m,r}$	een dimensieloze hulpvariabele voor ruimte r , zoals bepaald in § 9.2.1 of in § 9.3.1, (-).

Tabel [43] : Waarden voor de parameters $\phi_{fctf,ref}$ en $L_{fctf,ref}$ per functie

Functies		$\phi_{fctf,ref}$ (W/m ² 100 lx)	$L_{fctf,ref}$ (lx)
Bewoning		3,50	200
Kantoor		2,40	500
Onderwijs		2,40	500
Gezondheidszorg	Nachtelijke bezetting ja	3,75	300
	Nachtelijke bezetting nee	3,75	300
	Operatieblok	3,50	1000
Samenkomst	Hoog gebruik	3,50	200
	Laag gebruik	3,50	200
	Cafetaria / Eetzaal	3,50	200
Keuken		2,40	500
Handel / Diensten		3,60	500
Sportinstallaties	Sporthal / Gymnasium	3,50	300
	Fitness / Dans	3,00	300
	Sauna / Zwembad	3,00	300
Technische lokalen		2,50	200
Gemeenschappelijk		2,50	300
Overig		2,50	200
Niet gekend		3,00	200

C.5 Referentiewaarde voor het primaire energieverbruik

C.5.1 Referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik

Bepaal de referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid als volgt:

$$E_{charannprimencons,ref} = \sum_{m=1}^{12} \left(E_{p,heat,m,ref} + E_{p,cool,m,ref} + E_{p,water,m,ref} + E_{p,aux,m,ref} + E_{p,light,m,ref} \right) \quad (MJ)$$

waarin:

$E_{charannprimencons,ref}$

de referentiewaarde voor het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik, in MJ;

$E_{p,heat,m,ref}$

de referentiewaarde voor het maandelijke primaire energieverbruik voor ruimteverwarming, berekend volgens § C.5.2, in MJ;

$E_{p,cool,m,ref}$

de referentiewaarde voor het maandelijke primaire energieverbruik voor ruimtekoeling, berekend volgens § C.5.2, in MJ;

$E_{p,water,m,ref}$	de referentiewaarde voor het maandelijkse primaire energieverbruik voor de bereiding van warm tapwater, berekend volgens § C.5.3, in MJ;
$E_{p,aux,m,ref}$	de referentiewaarde voor het maandelijkse primaire elektriciteitsverbruik voor ventilatoren en pompen, berekend volgens § C.5.4, in MJ;
$E_{p,light,m,ref}$	de referentiewaarde voor het maandelijkse primaire energieverbruik voor verlichting, berekend volgens § C.5.5, in MJ.

c.5.2 Referentiewaarde voor het primaire energieverbruik voor ruimteverwarming, bevochtiging en ruimtekooling

Bepaal de referentiewaarde voor het maandelijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid voor ruimteverwarming en ruimtekooling als volgt:

Eq. 257

$$E_{p,heat,m,ref} = \sum_i 1,29 \cdot Q_{heat,net,seci,m,ref} + \sum_j 1,29 \cdot Q_{hum,net,j,m,ref} \quad (MJ)$$

en:

Eq. 258

$$E_{p,cool,m,ref} = \sum_i 0,5 \cdot Q_{cool,net,seci,m,ref} \quad (MJ)$$

waarin:

$E_{p,heat,m,ref}$	de referentiewaarde voor het maandelijkse primaire energieverbruik voor ruimteverwarming van de EPN-eenheid, in MJ;
$Q_{heat,net,seci,m,ref}$	de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming (rekening houdend met tussentijdse temperatuuraanpassingen) van energiesector i, bepaald volgens § C.2.2, in MJ;
$Q_{hum,net,j,m,ref}$	de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor bevochtiging van een toestel j, bepaald volgens § C.2.9, in MJ;
$E_{p,cool,m,ref}$	de referentiewaarde voor het maandelijkse primaire energieverbruik voor ruimtekooling van de EPN-eenheid, in MJ;
$Q_{cool,net,seci,m,ref}$	de referentiewaarde voor de maandelijkse netto-energiebehoefte voor ruimtekooling van energiesector i, bepaald volgens § C.2.3, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i en over alle bevochtigingstoestellen j van de EPN-eenheid.

c.5.3 Referentiewaarde voor het primaire energieverbruik voor de bereiding van warm tapwater

Bepaal de referentiewaarde voor het maandelijkse primaire energieverbruik van de EPN-eenheid voor de bereiding van warm tapwater als volgt:

$$E_{p,water,m,ref} = \sum_i 2,20 \times \frac{Q_{water,bath\ i,net,m}}{r_{water,bath\ i,net} \times \eta_{water,circ,bath\ i,m,ref}} + \sum_j 3,00 \times \frac{Q_{water,sink\ j,net,m}}{r_{water,sink\ j,net} \times \eta_{water,circ,sink\ j,m,ref}} + \sum_k 4,00 \times \frac{Q_{water,other\ k,net,m}}{r_{water,other\ k,net} \times \eta_{water,circ,other\ k,m,ref}} \quad (MJ)$$

Eq. 419

waarin:

$Q_{water,bath\ i,net,m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad i, zoals bepaald in § 5.10, in MJ;
$r_{water,bath\ i,net}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar douche of bad i door warmteterugwinning uit de afloop, zoals bepaald in § 5.10, (-);
$\eta_{water,circ,bath\ i,m,ref}$	de referentiewaarde voor de bijdrage aan het systeemrendement van de maandelijkse verliezen van een circulatieleiding of combilus voor bad of douche i, zoals bepaald in § C.2.10, (-);
$Q_{water,sink\ j,net,m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht j, zoals bepaald in § 5.10, in MJ;
$r_{water,sink\ j,net}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar keukenaanrecht j door warmteterugwinning uit de afloop, zoals bepaald in § 5.10, (-);
$\eta_{water,circ,sink\ j,m,ref}$	de referentiewaarde voor de bijdrage aan het systeemrendement van de maandelijkse verliezen van een circulatieleiding of combilus voor keukenaanrecht j, zoals bepaald in § C.2.10, (-);
$Q_{water,other\ k,net,m}$	de maandelijkse netto-energiebehoefte voor warm tapwater van een ander tappunt k voor warm water, zoals bepaald in § 5.10, in MJ;
$r_{water,other\ k,net}$	een reductiefactor voor het effect van de voorverwarming van de koudwatertoevoer naar een ander tappunt k voor warm water door warmteterugwinning uit de afloop, zoals bepaald in § 5.10, (-);
$\eta_{water,circ,other\ k,m,ref}$	de referentiewaarde voor de bijdrage aan het systeemrendement van de maandelijkse verliezen van een circulatieleiding of combilus voor een ander tappunt k voor warm water, zoals bepaald in § C.2.10, (-).

Er moet gesommeerd worden over alle douches en baden i, over alle keukenaanrechten j en over alle andere tappunten k voor warm water van de EPN-eenheid.

C.5.4 Referentiewaarde voor het primaire hulpenergieverbruik

Bepaal de referentiewaarde voor het maandelijkse primaire hulpenergieverbruik, $E_{p,aux,m,ref}$, als volgt:

$$E_{p,aux,m,ref} = f_p \cdot 3,6 \cdot \left(\frac{W_{fans,m,ref} + W_{aux,dis,m,ref} + W_{throttle/fans,gen,m} + W_{electr,gen,m}}{W_{throttle/fans,gen,m} + W_{electr,gen,m}} \right) \quad (MJ)$$

Eq. 374

waarin:

f_p	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit, zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);
$W_{\text{fans,m,ref}}$	de referentiewaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik van de ventilatoren in de EPN-eenheid, bepaald volgens § C.3.1, in kWh;
$W_{\text{aux,dis,m,ref}}$	de referentiewaarde voor het maandelijks elektriciteitsverbruik voor distributie in de EPN-eenheid, bepaald volgens § C.3.2, in kWh;
$W_{\text{throttle/fans,gen,m}}$	het maandelijks elektriciteitsverbruik van de gaskleppen en/of ventilatoren voor de warmteopwekking van de beschouwde EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.5.2.2, in kWh;
$W_{\text{electr,gen,m}}$	het maandelijks elektriciteitsverbruik voor de elektronica van de beschouwde EPN-eenheid, bepaald volgens § 8.5.2.4, in kWh.

c. 5.5 Referentiewaarde voor het primaire energieverbruik voor verlichting

Bepaal de referentiewaarde voor het maandelijks primaire energieverbruik voor verlichting als volgt:

Eq. 261 $E_{\text{p,light,m,ref}} = f_p \cdot 3,6 \cdot W_{\text{light,m,ref}}$ (MJ)

waarin:

$E_{\text{p,light,m,ref}}$	de referentiewaarde voor het maandelijks primaire energieverbruik voor verlichting, in MJ;
f_p	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit, zoals vastgelegd in bijlage F van bijlage A.1 bij dit besluit, (-);
$W_{\text{light,m,ref}}$	het maandelijks elektriciteitsverbruik voor verlichting in de EPN-eenheid, bepaald volgens § C.4, in kWh.

Gezien om gevoegd te worden bij het besluit van de Waalse Regering van 5 juni 2025 tot wijziging van het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014 tot uitvoering van het decreet van 28 november 2013 betreffende de energieprestaties van gebouwen, teneinde minimumeisen op te nemen voor energie uit hernieuwbare bronnen in gebouwen.

Namen, 5 juni 2025.

Voor de regering:

De Minister-president en Minister van Begroting, Financiën, Onderzoek en Dierenwelzijn,
A. DOLIMONT

De Minister van Energie, Lucht-Klimaatplan, Huisvesting en Luchthavens,
C. NEVEN