

**Bijlage aan het ministerieel besluit houdende wijziging van bijlagen XII en XIII van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen**

**10.2 Maandelijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming**

**10.2.1 Principe**

De energie nodig om een energiesector te verwarmen kan door één enkel opwekkingstoestel geleverd worden, of door een combinatie van parallel geschakelde opwekkers. Omwille van dit laatste geval wordt het formalisme ingevoerd van een preferent toestel enerzijds, en niet-preferent geschakelde opwekker(s) anderzijds. In het (meest gebruikelijke) geval dat er geen parallelle opwekkers zijn, komt dit overeen met een preferent aandeel van 100%. Onderstaande uitdrukkingen geven dan als resultaat een nulverbruik voor de niet-preferente warmteopwekker(s).

Dit principe is ook geldig voor hybride warmtepompen (de combinatie van een warmtepomp en een ketel) en warmtepompen met een ingebouwde elektrische weerstandsverwarming. In die twee gevallen worden de twee opwekkers als parallel geschakelde toestellen beschouwd. Uitzondering: indien het opwekkingsrendement van een elektrische warmtepomp met ingebouwde elektrische weerstandsverwarming wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.2, is de invloed van de elektrische weerstand reeds begrepen in dit opwekkingsrendement en wordt het toestel toch beschouwd als een enkele opwekker.

**10.2.2 Rekenregel**

Het eindenergieverbruik voor ruimteverwarming, zonder de hulpenergie mee te tellen, wordt per maand en per energiesector gegeven door:

- voor de preferente warmteopwekker(s):

$$\text{Eq. 93} \quad Q_{\text{heat,final,sec } i,m,\text{pref}} = \frac{f_{\text{heat,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,heat,sec } i,m}) \cdot Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}}{\eta_{\text{gen,heat,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

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

$$\text{Eq. 328} \quad Q_{\text{heat,final,sec } i,m,\text{npref } k} = \frac{f_{\text{heat,m,npref } k} \cdot (1 - f_{\text{as,heat,sec } i,m}) \cdot Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}}{\eta_{\text{gen,heat,npref } k}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

- $f_{\text{heat,m,pref}}$  de maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker(s) wordt geleverd, zoals hieronder bepaald, (-);
- $f_{\text{heat,m,npref } k}$  de maandelijkse fractie van de totale warmtelevering die door de niet-preferente warmteopwekker(s) k wordt geleverd, zoals hieronder bepaald, (-);
- $f_{\text{as,heat,sec } i,m}$  het aandeel van de totale warmtebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i dat door het thermisch zonne-energiesysteem gedekt wordt, bepaald volgens § 10.4, (-);
- $Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}$  de maandelijkse bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, bepaald volgens § 9.2, in MJ;

$\eta_{\text{gen,heat,pref}}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s), bepaald volgens § 10.2.3, (-);
$\eta_{\text{gen,heat,npref } k}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de niet-preferente warmteopwekker(s) k, bepaald volgens § 10.2.3, (-).

Voor de groepering van toestellen en de opdeling in preferente en niet-preferente warmteopwekkers gelden dezelfde regels als gespecificeerd in § 7.1 en § 7.2.1 van bijlage EPN.

Bepaal de maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker(s) wordt geleverd, als volgt:

- Indien er slechts één type toestel is, geldt:  $f_{\text{heat,m,pref}} = 1$ .
- Zoniet:
  - indien het preferente toestel geen WKK-installatie op de site of warmtepomp met buitenlucht als warmtebron is, ontleen dan de waarden voor  $f_{\text{heat,m,pref}}$  aan Tabel [34]. Bij toepassing van Tabel [34] wordt voor tussenliggende waarden van  $x_m$  lineair geïnterpoleerd;
  - indien het preferente toestel een gebouwgebonden WKK-installatie op de site is, ontleen dan de waarde voor  $f_{\text{heat,m,pref}}$  aan Tabel [10];
  - indien het preferente toestel een warmtepomp met buitenlucht als warmtebron is, ontleen dan de waarden voor  $f_{\text{heat,m,pref}}$  aan Tabel [35]. Bij toepassing van Tabel [35] wordt voor tussenliggende waarden van  $x_m$  lineair geïnterpoleerd.

Bij het gebruik van deze tabellen geldt de regeling van het preferente en van de niet-preferente toestellen als "piekvermogenaanvulregeling" indien de niet-preferente toestellen enkel aanvullend in werking treden tijdens periodes waarin de vermogensvraag groter is dan kan geleverd worden door het preferente toestel, en indien bovendien tijdens die periodes het preferent toestel op maximaal vermogen in werking blijft. Indien het preferente toestel in die periodes wordt uitgeschakeld, en in alle andere gevallen, geldt de "piekvermogenschakelregeling".

Een preferent toestel geldt als toestel met beperkte moduleermogelijkheden indien het vermogen niet kan gemoduleerd worden onder de 80% van het nominaal vermogen, in respons op variërende warmtevraag. Zoniet geldt het toestel als modulerend preferent toestel.

De waarden voor  $f_{\text{heat,m,pref}}$  worden steeds uitgedrukt in functie van hulpvariabele  $x_m$ . Bepaal deze hulpvariabele  $x_m$  zoals in § 7.3.1 van bijlage EPN.

Tabel [34]: De maandelijkse fractie van de totale warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker(s),  $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$  wordt geleverd – preferente opwekker is geen WKK op de site of warmtepomp met buitenlucht als warmtebron

Hulpvariable $x_m$	Modulerend preferent toestel		Preferent toestel met beperkte moduleermogelijkheden	
	Piekvermogen-schakelregeling	Piekvermogen-aanvulregeling	Piekvermogen-schakelregeling	Piekvermogen-aanvulregeling
$x_m = 0$	1,00	1,00	0	0
$x_m = 0,05$	0,99	1,00	0	0
$x_m = 0,15$	0,97	0,99	0,04	0,06
$x_m = 0,25$	0,93	0,99	0,08	0,14
$x_m = 0,35$	0,87	0,97	0,15	0,25
$x_m = 0,45$	0,78	0,96	0,20	0,38
$x_m = 0,55$	0,62	0,92	0,19	0,49
$x_m = 0,65$	0,48	0,86	0,16	0,55
$x_m = 0,75$	0,35	0,79	0,13	0,56
$x_m = 0,85$	0,28	0,74	0,11	0,57
$x_m = 0,95$	0,25	0,71	0,10	0,56
$x_m = 1,05$	0,16	0,63	0,06	0,53
$x_m = 1,15$	0,15	0,61	0,06	0,52
$x_m = 1,25$	0,14	0,59	0,06	0,52
$x_m = 1,35$	0,09	0,51	0	0,45
$x_m = 1,45$	0,08	0,47	0	0,41
$x_m = 1,55$	0,07	0,46	0	0,41
$x_m = 1,65$	0,07	0,46	0	0,40
$x_m = 1,75$	0,06	0,44	0	0,40
$x_m = 1,85$	0,05	0,44	0	0,37
$x_m = 1,95$	0	0,39	0	0,33
$x_m = 2,05$	0	0,36	0	0,32
$x_m = 2,15$	0	0,35	0	0,31
$x_m = 2,25$	0	0,34	0	0,29
$x_m = 2,35$	0	0,31	0	0,28
$x_m = 2,45$	0	0,30	0	0,28
$x_m = 2,55$	0	0,30	0	0,28
$x_m = 2,65$	0	0,30	0	0,27
$x_m = 2,75$	0	0,28	0	0,26
$x_m = 2,85$	0	0,28	0	0,26
$x_m = 2,95$	0	0,27	0	0,26
$x_m = 3,00$	0	0,25	0	0,24
$3,00 < x_m$	0	0,25	0	0,24

Tabel [10]: De maandelijkse fractie van de totale warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker(s),  $f_{\text{heat,m,pref}}$  wordt geleverd – preferente opwekker is WKK op de site

Geval	Maandelijkse fractie	
$V_{\text{stor,cogen}} < V_{\text{stor,30 min}}$	$0 \leq x_m < 0,3$	0
	$0,3 \leq x_m < 0,9$	$\frac{2}{3} \cdot x_m - 0,2$
	$0,9 \leq x_m < 1,3$	$0,43 \cdot x_m + 0,013$
	$1,3 \leq x_m < 8,9$	$\frac{1,05 \cdot x_m - 0,245}{(x_m + 0,1)^2}$
	$8,9 \leq x_m$	$\frac{1}{x_m}$
$V_{\text{stor,cogen}} \geq V_{\text{stor,30 min}}$	$0 \leq x_m < 0,05$	0
	$0,05 \leq x_m < 0,35$	$1,66 \cdot x_m - 0,083$
	$0,35 \leq x_m < 0,9$	$0,36 \cdot x_m + 0,376$
	$0,9 \leq x_m < 8,9$	$\frac{1,05 \cdot x_m - 0,245}{(x_m + 0,1)^2}$
	$8,9 \leq x_m$	$\frac{1}{x_m}$

De symbolen in de tabel zijn als volgt gedefinieerd:

$V_{\text{stor,cogen}}$  de waterinhoud van het buffervat, dat dient voor opslag van de warmte die geleverd wordt door de WKK-installatie, in  $\text{m}^3$ ;

$V_{\text{stor,30 min}}$  de minimale waterinhoud van een buffervat om 30 minuten warmteproductie van de WKK-installatie op de site op vol vermogen op te slaan, in  $\text{m}^3$ , zoals bepaald in § A.6 van bijlage EPN, in  $\text{m}^3$ .

Tabel [35]: De maandelijkse fractie van de totale warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker(s),  $f_{\text{heat},m,\text{pref}}$ , wordt geleverd – preferente opwekker is warmtepomp met buitenlucht als warmtebron

Regeling	Piekvermogenschakelregeling						Piekvermogensaanvulregeling					
	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	≥3,50	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	≥3,50
$x_{\text{HP}}$												
$x_m = 0$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x_m = 0,05$	0,73	0,82	0,91	0,97	0,99	0,99	0,73	0,82	0,91	0,97	1,00	1,00
$x_m = 0,15$	0,65	0,79	0,89	0,94	0,97	0,97	0,65	0,80	0,90	0,96	0,99	0,99
$x_m = 0,25$	0,53	0,68	0,79	0,85	0,93	0,93	0,53	0,70	0,81	0,89	0,98	0,99
$x_m = 0,35$	0,40	0,54	0,66	0,73	0,83	0,84	0,41	0,56	0,69	0,79	0,92	0,96
$x_m = 0,45$	0,33	0,45	0,56	0,64	0,73	0,75	0,34	0,48	0,61	0,72	0,88	0,93
$x_m = 0,55$	0,30	0,41	0,50	0,56	0,62	0,63	0,33	0,46	0,59	0,70	0,84	0,89
$x_m = 0,65$	0,27	0,35	0,42	0,46	0,51	0,52	0,31	0,44	0,56	0,66	0,80	0,84
$x_m = 0,75$	0,23	0,28	0,33	0,37	0,40	0,41	0,31	0,42	0,54	0,63	0,74	0,78
$x_m = 0,85$	0,20	0,25	0,29	0,31	0,34	0,34	0,31	0,42	0,53	0,61	0,71	0,74
$x_m = 0,95$	0,17	0,21	0,24	0,27	0,29	0,30	0,30	0,40	0,49	0,57	0,67	0,71
$x_m = 1,05$	0,13	0,15	0,18	0,20	0,21	0,21	0,28	0,38	0,46	0,53	0,62	0,64
$x_m = 1,15$	0,12	0,15	0,17	0,18	0,20	0,20	0,26	0,36	0,45	0,51	0,60	0,62
$x_m = 1,25$	0,11	0,13	0,15	0,17	0,18	0,18	0,25	0,33	0,41	0,48	0,57	0,60
$x_m = 1,35$	0,07	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,25	0,33	0,40	0,45	0,52	0,53
$x_m = 1,45$	0,05	0,06	0,08	0,09	0,09	0,10	0,20	0,27	0,34	0,40	0,47	0,49
$x_m = 1,55$	0	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,17	0,24	0,30	0,36	0,44	0,47
$x_m = 1,65$	0	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,17	0,24	0,30	0,36	0,44	0,47
$x_m = 1,75$	0	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,17	0,24	0,30	0,36	0,44	0,47
$x_m = 1,85$	0	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,17	0,24	0,30	0,36	0,44	0,47
$x_m = 1,95$	0	0	0,05	0,05	0,05	0,05	0,17	0,24	0,30	0,36	0,40	0,40
$x_m = 2,05$	0	0	0,05	0,05	0,05	0,05	0,17	0,24	0,30	0,36	0,40	0,40
$x_m = 2,15$	0	0	0	0,05	0,05	0,05	0,17	0,24	0,30	0,30	0,36	0,40
$x_m = 2,25$	0	0	0	0,05	0,05	0,05	0,17	0,24	0,30	0,30	0,36	0,36
$x_m = 2,35$	0	0	0	0	0,05	0,05	0,17	0,24	0,30	0,30	0,32	0,32
$x_m = 2,45$	0	0	0	0	0	0	0,17	0,24	0,30	0,30	0,30	0,32
$x_m = 2,55$	0	0	0	0	0	0	0,17	0,24	0,30	0,30	0,30	0,32
$x_m = 2,65$	0	0	0	0	0	0	0,17	0,24	0,30	0,30	0,30	0,32
$x_m = 2,75$	0	0	0	0	0	0	0,10	0,16	0,20	0,24	0,27	0,30
$x_m = 2,80$	0	0	0	0	0	0	0,10	0,14	0,18	0,20	0,25	0,25
$2,80 < x_m$	0	0	0	0	0	0	0,10	0,14	0,18	0,20	0,25	0,25

$X_{HP}$  wordt als volgt bepaald:

- als het opwekkingsrendement wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.2:

$$\text{Eq. 329 } X_{HP} = f_{\theta,em} \cdot SCOP_{on} \quad (-)$$

- als het opwekkingsrendement wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.3:

$$\text{Eq. 330 } X_{HP} = f_{\theta,heat} \cdot COP_{test} \quad (-)$$

met:

$f_{\theta,em}$	een correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte (of desgevallend warmteopslag) en de uitlaattemperatuur van de condensor waarvoor $SCOP_{on}$ werd bepaald, zoals bepaald in § 10.2.3.3.2, (-);
$SCOP_{on}$	de prestatiecoëfficiënt in actieve modus en voor gemiddelde klimaatomstandigheden van de elektrische warmtepomp, zoals bepaald in § 10.2.3.3.2, (-);
$f_{\theta,heat}$	een correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte (of desgevallend warmteopslag) en de uitlaattemperatuur van de condensor, zoals bepaald in § 10.2.3.3.3, (-);
$COP_{test}$	de prestatiecoëfficiënt (coefficient of performance) van de warmtepomp, zoals bepaald in § 10.2.3.3.3, (-).

Indien er voor de beschouwde energiesector één niet-preferent warmteopwekkingstoestel is, of alle niet-preferente warmteopwekkingstoestellen volgens § 10.2.3 hetzelfde opwekkingsrendement hebben (en van dezelfde energievectoren gebruik maken), dan geldt voor de maandelijkse fractie voor verwarming voor de niet-preferente opwekker(s)  $k$ :

$$\text{Eq. 298 } f_{heat,m,npref,k} = 1 - f_{heat,m,pref} \quad (-)$$

Indien er meerdere niet-preferente warmteopwekkingstoestellen met verschillende opwekkingsrendementen volgens § 10.2.3 (en/of van verschillende energievectoren gebruik maken), dan worden de maandelijkse fracties voor verwarming van de niet-preferente opwekker(s)  $k$  bepaald volgens:

$$\text{Eq. 299 } f_{heat,m,npref,k} = (1 - f_{heat,m,pref}) \cdot \frac{P_{gen,heat,npref,k}}{\sum_k P_{gen,heat,npref,k}} \quad (-)$$

waarin:

$f_{heat,m,npref,k}$	de maandelijkse fractie van de totale warmte die door de niet-preferente warmteopwekker(s) $k$ wordt geleverd, (-);
$f_{heat,m,pref}$	de maandelijkse fractie van de totale warmtelevering die door de preferente warmteopwekker(s) wordt geleverd, (-);
$P_{gen,heat,npref,k}$	het totale nominale vermogen van de niet-preferente warmteopwekker(s) $k$ , in kW.

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

- NOTA 1 Het nominale vermogen bij ketels waarvan het opwekkingsrendement is bepaald volgens § 10.2.3.2.2, wordt bepaald als de nuttige warmteafgifte  $P$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013.
- NOTA 2 Het nominale vermogen bij ketels waarvan het opwekkingsrendement is bepaald volgens § 10.2.3.2.3, is het nominale vermogen zoals bedoeld in de Europese ketelrichtlijn.
- NOTA 3 Het thermisch vermogen van elektrische warmtepompen waarvan het opwekkingsrendement is bepaald volgens § 10.2.3.3.2, wordt bepaald als de nominale warmteafgifte  $P_{\text{rated}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmtebron of als de ontwerpbelasting voor verwarming  $P_{\text{designh}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°206/2012 voor warmtepompen met lucht als warmtebron.
- NOTA 4 Het thermisch vermogen van elektrische warmtepompen waarvan het opwekkingsrendement is bepaald volgens § 10.2.3.3.3, wordt bepaald volgens de norm NBN EN 14511, bij de testomstandigheden vastgelegd in § 10.2.3.3.3.
- NOTA 5 Het thermisch vermogen van gassorptiewarmtepompen waarvan het opwekkingsrendement is bepaald volgens § 10.2.3.4.2, wordt bepaald als de nominale warmteafgifte  $P_{\text{rated}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013.
- NOTA 6 Het thermisch vermogen van een WKK-installatie op de site wordt bepaald overeenkomstig de methode voor gastoestellen.

### **10.2.3 Opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en bevochtiging**

#### **10.2.3.1 Principe**

Het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming wordt gedefinieerd als de verhouding tussen de warmtelevering door de warmteopwekkingsinstallatie aan het systeem voor warmteverdeling en de energie nodig om die warmte te genereren.

Het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming wordt waar mogelijk bepaald op basis van productgegevens die op een geharmoniseerde manier worden bepaald binnen de Europese Unie.

Daarom wordt in deze tekst verwezen naar volgende Europese Richtlijnen:

- de Richtlijn 2009/125/EG van 21 oktober 2009, de "Ecodesign Richtlijn", waarin een kader wordt gecreëerd voor het opleggen van voorschriften met betrekking tot ecologisch ontwerp van energiegerelateerde producten;
- de Richtlijn 2012/27/EU van 25 oktober 2012, betreffende energie-efficiëntie, tot wijziging van Richtlijnen 2009/125/EG en 2010/30/EU en houdende intrekking van de Richtlijnen 2004/8/EG en 2006/32/EG;

en in het bijzonder naar de Verordeningen die deze Richtlijnen aanvullen:

- de Verordening (EU) n°206/2012 van de Commissie van 6 maart 2012 tot uitvoering van Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad wat eisen inzake ecologisch ontwerp voor airconditioners en ventilatoren betreft;
- de Verordening (EU) n°813/2013 van de Commissie van 2 augustus 2013 tot uitvoering van Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad wat eisen inzake ecologisch ontwerp voor ruimteverwarmingstoestellen en combinatieverwarmingstoestellen betreft;

en ook de volgende Mededelingen die de Richtlijnen verder aanvullen:

- Mededeling 2012/C 172/01 van de Commissie in het kader van de uitvoering van Verordening van de Commissie (EU) Nr. 206/2012 van 6 maart 2012 tot uitvoering van Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad wat eisen inzake ecologisch ontwerp voor airconditioners en ventilatoren betreft en van Gedelegeerde Verordening (EU) van de Commissie Nr. 626/2011 van 4

mei 2011 houdende aanvulling van Richtlijn 2010/30/EU van het Europees Parlement en de Raad met betrekking tot de energie-etikettering van airconditioners;

- Mededeling 2014/C 110/01 van de Commissie in het kader van de uitvoering van Verordening van de Commissie (EU) Nr. 206/2012 van 6 maart 2012 tot uitvoering van Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad wat eisen inzake ecologisch ontwerp voor airconditioners en ventilatoren betreft en van Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 626/2011 van de Commissie van 4 mei 2011 houdende aanvulling van Richtlijn 2010/30/EU van het Europees Parlement en de Raad met betrekking tot de energie-etikettering van airconditioner;
- Mededeling 2014/C 207/02 van de Commissie in het kader van Verordening (EU) nr. 813/2013 van de Commissie tot uitvoering van Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad wat eisen inzake ecologisch ontwerp voor ruimteverwarmingstoestellen en combinatieverwarmingstoestellen betreft, en van Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 811/2013 van de Commissie ter aanvulling van Richtlijn 2010/30/EU van het Europees Parlement en de Raad wat de energie-etikettering van ruimteverwarmingstoestellen, combinatieverwarmingstoestellen, pakketten van ruimteverwarmingstoestellen, temperatuurregelaars en zonne-energie-installaties en pakketten van combinatieverwarmingstoestellen, temperatuurregelaars en zonne-energieinstallaties betreft.

De bepaling van het opwekkingsrendement, vermeld in dit hoofdstuk, is ook van toepassing voor de warmteopwekking ten behoeve van bevochtiging, zie § 7.5.1 van bijlage EPN.

Indien nog niet meegenomen in het hier berekende opwekkingsrendement, wordt het elektrisch hulpenergieverbruik ingerekend volgens § 11 van bijlage EPW.

Het opwekkingsrendement voor een systeem "Combilus" wordt bepaald volgens vooraf door de minister bepaalde regels.

### **10.2.3.2 Opwekkingsrendement van verwarmingstoestellen die geen warmtepomp zijn**

#### *10.2.3.2.1 Principe*

Bepaal het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming voor:

- Ketels van type B1, enkel voor ruimteverwarming, op gas (met uitzondering van biogas) of vloeibare brandstof (met uitzondering van vloeibare biobrandstof), op de markt gebracht vanaf 26/09/2015 en met een nominaal vermogen dat niet groter is dan 10 kW,
- Combinatieketels van type B1, op gas (met uitzondering van biogas) of vloeibare brandstof (met uitzondering van vloeibare biobrandstof), op de markt gebracht vanaf 26/09/2015 en met een nominaal vermogen dat niet groter is dan 30 kW,

Ketels niet van type B1 op gas (met uitzondering van biogas) of vloeibare brandstof (met uitzondering van vloeibare biobrandstof), op de markt gebracht vanaf 26/09/2015 en met een nominaal vermogen dat niet groter is dan 400 kW, volgens § 10.2.3.2.2.

Voor alle andere verwarmingstoestellen die geen warmtepomp zijn, wordt het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming bepaald volgens § 10.2.3.2.3.

#### *10.2.3.2.2 Opwekkingsrendement van ketels op basis van gegevens uit de Europese Verordening (EU) n°813/2013*

Bepaal het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van een ketel die aan de betreffende voorwaarden uit § 10.2.3.2.1 voldoet, als:



- Voor condenserende ketels:

$$\text{Eq. 331 } \eta_{\text{gen,heat}} = f_{\text{dim,gen,heat}} \cdot \left\{ \eta_{\text{part,GCV}} + \left[ \frac{f_{\text{NCV/GCV}} \cdot 0,003}{(\theta_{\text{part,GCV}} - \theta_{\text{ave,boiler}})} \right] \right\} - a_{\text{loc}} - a_{\text{perm}} \quad (-)$$

- Voor niet-condenserende ketels:

$$\text{Eq. 332 } \eta_{\text{gen,heat}} = f_{\text{dim,gen,heat}} \cdot \eta_{\text{part,GCV}} - a_{\text{loc}} - a_{\text{perm}} \quad (-)$$

waarin:

$f_{\text{dim,gen,heat}}$	een correctiefactor om rekening te houden met de dimensionering van het warmteopwekkingssysteem voor ruimteverwarming; voor het ogenblik wordt deze factor conventioneel gelijkgesteld aan 1,00, (-);
$f_{\text{NCV/GCV}}$	is een vermenigvuldigingsfactor gelijk aan de verhouding van de onderste tot de bovenste verbrandingswaarde van de gebruikte brandstof, ontleend aan Bijlage F van bijlage EPW van deze tekst, (-);
$\eta_{\text{part,GCV}}$	het deellastrendement (ten opzichte van de bovenste verbrandingswaarde) bij 30% van de nominale warmteafgifte, bepaald als het nuttig rendement $\eta_1$ volgens de Europese Verordening (EU) n°813/2013, (-);
$\theta_{\text{part,GCV}}$	de ketelinlaattemperatuur waarbij het deellastrendement $\eta_{\text{part,GCV}}$ bepaald is, in °C;
$\theta_{\text{ave,boiler}}$	de te hanteren seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur, zoals bepaald in § 10.2.3.2.3, in °C;
$a_{\text{loc}}$	correctiefactor die rekening houdt met de locatie van de opwekker, (-). Indien het toestel buiten het beschermd volume opgesteld is of als men niet weet waar het toestel is opgesteld, is deze factor gelijk aan 0,02. Als het toestel binnen het beschermd volume is opgesteld, wordt de factor gelijkgesteld aan 0,00;
$a_{\text{perm}}$	correctiefactor die rekening houdt met het al dan niet permanent warm houden van de ketel, (-). Indien de ketel uitgerust is met een regeling die de ketel permanent, dus ook gedurende periodes zonder warmtevraag, warm houdt <sup>1</sup> (d.w.z.: tussen 2 branderbeurten kan de ketel niet onbeperkt afkoelen, uiteindelijk tot op omgevingstemperatuur), of als men niet weet hoe de ketel precies is geregeld, is deze factor gelijk aan 0,05, in het andere geval wordt de factor gelijkgesteld aan 0,00.

De waarde bij ontstentenis voor het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van ketels die in dit hoofdstuk worden behandeld is 0,73, verminderd met de reductiefactoren  $a_{\text{loc}}$  en  $a_{\text{perm}}$ .

<sup>1</sup> Ongeacht of de keteltemperatuur constant blijft, of toch beperkt kan dalen tot een lager temperatuurniveau (maar niet helemaal tot op omgevingstemperatuur).

10.2.3.2.3 *Opwekkingsrendement van verwarmingstoestellen waarbij geen gegevens uit de Europese Verordening (EU) n°813/2013 als basis worden genomen*

Ontleen het opwekkingsrendement aan Tabel [11]. Voor de meeste toesteltypes wordt de waarde bij ontstentenis vermeld in de derde kolom van de tabel.

**Tabel [11]: Opwekkingsrendement voor ruimteverwarming**

<u>Centrale verwarming</u>	<u>Detailberekening</u>	<u>Waarde bij ontstentenis</u>
Condenserende waterketel (1) (2)	$f_{\text{dim,gen,heat}} \cdot f_{\text{NCV/GCV}} \cdot [\eta_{\text{part,NCV}} + 0,003 \cdot (\theta_{\text{part,NCV}} - \theta_{\text{ave,boiler}})]$	0,73
Niet-condenserende waterketel (1) (2)	$f_{\text{dim,gen,heat}} \cdot f_{\text{NCV/GCV}} \cdot \eta_{\text{part,NCV}}$	0,73
Warme lucht generator (1)	$f_{\text{dim,gen,heat}} \cdot f_{\text{NCV/GCV}} \cdot \eta_{\text{part,NCV}}$	0,73
WKK op de site	$f_{\text{dim,gen,heat}} \cdot \varepsilon_{\text{cogen,th}}$	(5)
Externe warmtelevering	$\eta_{\text{heat,dh}}$	0,97
Elektrische weerstandsverwarming (1)	1,00	1,00

<b><u>Plaatselijke verwarming (3)</u></b>	
Kolenkachel	$f_{\text{NCV/GCV}} 0,77$
Houtkachel	$f_{\text{NCV/GCV}} 0,77$
Oliekachel	$f_{\text{NCV/GCV}} 0,80$
Gaskachel	$f_{\text{NCV/GCV}} 0,83$
Elektrische weerstandsverwarming	1,00
<b><u>Speciale gevallen</u></b>	gelijkwaardigheid (4)

(1) Indien het toestel buiten het beschermd volume opgesteld is, dient het bekomen rendement verminderd te worden met 0,02.

(2) Indien de ketel uitgerust is met een regeling die de ketel permanent, dus ook gedurende periodes zonder warmtevraag, warm houdt<sup>2</sup> (d.w.z.: tussen 2 branderbeurten kan de ketel niet onbeperkt afkoelen, uiteindelijk tot op omgevingstemperatuur), dient het bekomen rendement verminderd te worden met 0,05. Als men niet weet hoe de ketel precies wordt geregeld, wordt verondersteld dat een dergelijke regeling aanwezig is (en dat de ketel niet kan afkoelen).

(3) Indien de fabrikant voor het opwekkingsrendement van een plaatselijk verwarmingstoestel een waarde kan voorleggen die bepaald werd volgens vooraf door de minister bepaalde regels, mag in plaats van de waarde bij ontstentenis hierboven, deze waarde worden gebruikt.

(4) Afwijkingen t.o.v. bovenstaande categorieën dienen o.b.v. gelijkwaardigheid behandeld te worden, als er geen vooraf door de minister bepaalde regels bestaan. Als het systeem niet op basis van gelijkwaardigheid behandeld is, kan teruggevallen worden op een waarde bij ontstentenis van 0,73.

(5) Het thermisch omzettingsrendement van WKK wordt bepaald volgens § A.2 van bijlage EPN. De eventuele waarde bij ontstentenis wordt in die paragraaf opgegeven.

#### De symbolen in de tabel zijn als volgt gedefinieerd:

$f_{\text{dim,gen,heat}}$	een correctiefactor om rekening te houden met de dimensionering van het warmteopwekkingssysteem voor ruimteverwarming; voor het ogenblik wordt deze factor conventioneel gelijkgesteld aan 1,00, (-);
$f_{\text{NCV/GCV}}$	is een vermenigvuldigingsfactor gelijk aan de verhouding van de onderste tot de bovenste verbrandingswaarde van de gebruikte brandstof, ontleend aan Bijlage F van bijlage EPW van deze tekst, (-);
$\eta_{\text{part,NCV}}$	het deellastrendement (ten opzichte van de onderste verbrandingswaarde) bij 30% van de nominale warmteafgifte, (-). Uitzonderingen: - voor niet-condenserende ketels op houtachtige vaste brandstof mag, indien bepaald volgens de norm NBN EN 303-5,

<sup>2</sup> Ongeacht of de keteltemperatuur constant blijft, of toch beperkt kan dalen tot een lager temperatuurniveau (maar niet helemaal tot op omgevingstemperatuur).

	het rendement bij 50% belasting of bij 100% belasting gehanteerd worden;
	- voor luchtverwarmers waarvoor het rendement bij 30% belasting niet gemeten kan worden, mag de waarde bij 100% belasting gehanteerd worden;
$\theta_{\text{part,NCV}}$	de ketelinlaattemperatuur waarbij het deellastrendement $\eta_{\text{part,NCV}}$ bepaald is, in °C;
$\theta_{\text{ave,boiler}}$	de te hanteren seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur, zoals hieronder bepaald, in °C;
$\varepsilon_{\text{cogen,th}}$	het thermisch omzettingsrendement voor een WKK-installatie op de site, zoals bepaald in § A.2 van bijlage EPN;
$\eta_{\text{heat,dh}}$	het rendement voor externe warmtelevering, te bepalen volgens vooraf door de minister bepaalde regels.

Bepaal voor condenserende ketels de seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur met:

$$\text{Eq. 95} \quad \theta_{\text{ave,boiler}} = 6,4 + 0,63 \times \theta_{\text{return,design}} \quad (^\circ\text{C})$$

waarin:

$\theta_{\text{ave,boiler}}$	de te hanteren seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur, in °C;
$\theta_{\text{return,design}}$	de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem, in °C.

De waarde bij ontstentenis voor de ontwerpretourtemperatuur is 45°C voor oppervlakteverwarmingssystemen (vloer-, muur- of plafondverwarming) en 70°C voor alle andere warmteafgiftesystemen. Als in één energiesector beide types systemen voorkomen, moet het systeem met de hoogste ontwerpretourtemperatuur beschouwd worden<sup>3</sup>. Betere waarden kunnen ingebracht worden overeenkomstig vooraf door de minister bepaalde regels, of bij gebrek daaraan op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

<sup>3</sup> Het is steeds toegestaan de energiesector op te delen in verschillende kleinere energiesectoren en voor elke sector apart het van toepassing zijnde warmteafgiftesysteem te beschouwen.

### 10.2.3.3 *Opwekkingsrendement van elektrische warmtepompen*

#### 10.2.3.3.1 *Principe*

Elektrische warmtepompen<sup>4</sup> kunnen hun warmte onttrekken aan verschillende warmtebronnen:

- Bodem via een warmtetransporterend fluïdum: De warmtepomp pompt een warmtetransporterend fluïdum (meestal een anti-vries oplossing, bv. een water-glycol mengsel) door een ingegraven verticale of een horizontale warmtewisselaar. De warmte die dit medium aan de bodem onttrekt, wordt afgestaan aan de verdamper;
- Bodem via directe verdamping: De verdamper in de bodem onttrekt door geleiding voelbare warmte (en eventueel latente warmte, nl. door bevrozing) rechtstreeks aan de bodem zonder tussenkomst van een intermediair transportfluïdum;
- Grondwater, oppervlaktewater of gelijkaardig: Water wordt opgepompt, staat zijn warmte af aan de verdamper en wordt terug gepompt;
- Buitenlucht: De buitenlucht wordt met behulp van een ventilator over de verdamper geleid en staat er zijn warmte aan af;
- Afvoerlucht: De afvoerlucht van het ventilatiesysteem wordt over de verdamper geleid en staat er zijn warmte aan af;
- Andere.

Elektrische warmtepompen kunnen hun warmte afgeven aan water of lucht of aan de structuur van het gebouw (waarbij condensoren in de structuur van het gebouw (meestal vloeren, ev. ook andere scheidingsconstructies, bv. muren of plafonds) ingebed worden en de warmte rechtstreeks aan de gebouwstructuur afgeven (zonder tussenkomst van een intermediair transportfluïdum, zoals lucht of water)).

---

#### <sup>4</sup> **Opmerking:**

Onder warmtepompen worden in deze tekst actieve machines verstaan die warmte opnemen vanuit een bron op lage temperatuur en die deze warmte afgeven op een hogere temperatuur voor ruimteverwarming, bevochtiging of de opwekking van warm tapwater. Een dergelijke temperatuursverhoging van de warmte gebeurt noodzakelijkerwijze met toevoeging van (een beperktere hoeveelheid) hoogwaardige energie.

Bij ventilatiesystemen is het ook mogelijk met passieve warmtewisselaars warmte uit de afvoerlucht aan de (koudere) toevoerlucht over te dragen. De warmteoverdracht gebeurt in dit geval op volledig natuurlijke wijze van hoge naar lage temperatuur zonder toevoeging van extra energie (afgezien van een kleine hoeveelheid extra hulpenergie, bv. wat extra verbruik door de ventilatoren om de extra drukval van de warmtewisselaar te overwinnen). Dergelijke toestellen bestaan in verschillende varianten (bv. kruis- of tegenstroom platenwarmtewisselaars, roterende warmtewielen, warmtepijp batterijen, regeneratieve systemen, enz.) en worden hier aangeduid met de algemene term warmteterugwinapparaat. De energetische evaluatie van warmteterugwinapparaten gebeurt bij de behandeling van de ventilatieverliezen in § 7.4.

Wanneer warmtepompen toegepast worden op de ventilatielucht, worden ze vaak gecombineerd met warmteterugwinapparaten. Normaliter is dit energetisch gunstiger. Om dubbeltellingen te vermijden mag de prestatiecoëfficiënt van de warmtepomp die in dit hoofdstuk gebruikt wordt, enkel betrekking hebben op de warmtepomp zelf zonder het effect van het warmteterugwinapparaat mee te integreren, vermits dit laatste expliciet ingerekend wordt in het hoofdstuk ventilatie. De combinatie van de evaluatie van de warmtepomp in strikte zin in dit hoofdstuk, en van het warmteterugwinapparaat in het hoofdstuk ventilatie, geeft een correcte beoordeling van het gecombineerd systeem in zijn geheel bij de bepaling van het karakteristiek energieverbruik.

Het opwekkingsrendement

- van elektrische warmtepompen op de markt gebracht vanaf 26/09/2015, met een nominaal vermogen dat niet groter is dan 400 kW en met:
  - bodem via een warmtetransporterend fluïdum als warmtebron en water als warmteafvoerend fluïdum, of
  - water als warmtebron en water als warmteafvoerend fluïdum, of
  - buitenlucht als warmtebron en water als warmteafvoerend fluïdum, of
- van elektrische warmtepompen op de markt gebracht vanaf 01/01/2013, met een nominaal vermogen dat niet groter is dan 12 kW en met buitenlucht als warmtebron en lucht als warmteafvoerend fluïdum,

wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.2.

Het opwekkingsrendement van andere elektrische warmtepompen wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.3.

De waarde bij ontstentenis voor  $\eta_{\text{gen,heat}}$  voor elektrische warmtepompen met lucht als warmtebron én als warmteafvoerend fluïdum bedraagt 1,25. Voor alle andere types elektrische warmtepompen is de waarde bij ontstentenis voor  $\eta_{\text{gen,heat}}$  gelijk aan 2,00.

10.2.3.3.2 *Opwekkingsrendement van elektrische warmtepompen op basis van gegevens uit de Europese Verordening (EU) n°206/2012 of uit de Europese Verordening (EU) n°813/2013*

Bepaal het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van een elektrische warmtepomp die aan de betreffende voorwaarden uit § 10.2.3.3.1 voldoet, als:

$$\text{Eq. 333 } \eta_{\text{gen,heat}} = \frac{P_{\text{nom}} \cdot t_{\text{on}}}{\text{SCOP}_{\text{inst}} + P_{\text{TO}} \cdot t_{\text{TO}} + P_{\text{CCH}} \cdot t_{\text{CCH}} + P_{\text{off}} \cdot t_{\text{off}} + P_{\text{SB}} \cdot t_{\text{SB}}} \quad (-)$$

waarin:

$P_{\text{nom}}$  de nominale warmteafgifte van de elektrische warmtepomp, bepaald als  $P_{\text{rated}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmteafvoerend fluïdum of als  $P_{\text{designh}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°206/2012 voor warmtepompen met lucht als warmteafvoerend fluïdum, in kW;

$t_{\text{on}}$  de tijd dat de warmtepomp in aan-stand staat, ontleend aan Tabel [38] in functie van het type warmtepomp, in h;

$\text{SCOP}_{\text{inst}}$  de prestatiecoëfficiënt in actieve modus van de elektrische warmtepomp, rekening houdend met de invloed van de installatie, zoals hieronder bepaald, (-);

$P_{\text{TO}}$  het opgenomen vermogen van de elektrisch warmtepomp op het ogenblik dat de verwarmingsfunctie is ingeschakeld maar de elektrische warmtepomp niet operationeel is omdat er geen warmtevraag is, bepaald volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmtebron en volgens Europese Verordening (EU) n°206/2012 voor warmtepompen met lucht als warmtebron, in kW;

$t_{\text{TO}}$  de tijd dat de verwarmingsfunctie is ingeschakeld maar de elektrische warmtepomp niet operationeel is omdat er

geen warmtevraag is, ontleend aan Tabel [38] in functie van het type warmtepomp, in h;

$P_{CCH}$  het opgenomen vermogen van de elektrische warmtepomp op het ogenblik dat het toestel geactiveerd is om te voorkomen dat koelmiddel naar de compressor loopt, bepaald als  $P_{CK}$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmtebron en volgens Europese Verordening (EU) n°206/2012 voor warmtepompen met lucht als warmtebron, in kW;

$t_{CCH}$  de tijd dat de elektrische warmtepomp geactiveerd is om te vermijden dat koelmiddel naar de compressor loopt, ontleend aan Tabel [38] in functie van het type warmtepomp, in h;

$P_{off}$  het opgenomen vermogen van de elektrische warmtepomp in uit-stand, bepaald volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmtebron en volgens Europese Verordening (EU) n°206/2012 voor warmtepompen met lucht als warmtebron, in kW;

$t_{off}$  de tijd dat de elektrische warmtepomp in uit-stand staat, ontleend aan Tabel [38] in functie van het type warmtepomp, in h;

$P_{SB}$  het opgenomen vermogen van de elektrische warmtepomp in stand-by-stand, bepaald volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmtebron en volgens Europese Verordening (EU) n°206/2012 voor warmtepompen met lucht als warmtebron, in kW;

$t_{SB}$  de tijd dat de elektrische warmtepomp in stand-by-stand staat, ontleend aan Tabel [38] in functie van het type warmtepomp, in h.

**Tabel [38]: Gebruikstijden  $t_{on}, t_{TO}, t_{CCH}, t_{off}$  en  $t_{SB}$  in h, in functie van het type warmtepomp**

Type warmtepomp		$t_{on}$ (h)	$t_{TO}$ (h)	$t_{CCH}$ (h)	$t_{off}$ (h)	$t_{SB}$ (h)
Warmteafvoerend fluidum	Actieve koeling (*) ?					
Water	Nee	2066	178	3850	3672	0
	Ja	2066	178	178	0	0
Lucht	Nee	1400	179	3851	3672	0
	Ja	1400	179	179	0	0

(\*) Nee = warmtepomp die niet als actieve koelmachine wordt gebruikt (in reversibele modus) / Ja = warmtepomp die wel als actieve koelmachine wordt gebruikt (in reversibele modus)

Bepaal de prestatiecoëfficiënt in actieve modus, rekening houdend met de invloed van de installatie,  $SCOP_{inst}$  als:

$$Eq. 334 \quad SCOP_{inst} = f_{\theta,em} \cdot f_{\theta,source} \cdot f_{\Delta\theta} \cdot f_{pumps} \cdot f_{AHU} \cdot f_{dim,gen,heat} \cdot SCOP_{on} \quad (-)$$

waarin:

$f_{\theta,em}$  een correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte (of desgevallend warmteopslag) en de

	uitlaattemperatuur van de condensor waarvoor $SCOP_{on}$ werd bepaald, zoals hieronder bepaald, (-);
$f_{\theta, source}$	een correctiefactor voor het verschil tussen de (conventionele) temperatuur van de warmtebron en de inlaattemperatuur van de verdamper waarvoor $SCOP_{on}$ werd bepaald, zoals hieronder bepaald, (-);
$f_{\Delta\theta}$	een correctiefactor voor het verschil in temperatuursvariatie van enerzijds het warmteafgiftesysteem bij ontwerpomstandigheden (of desgevallend warmteopslag) en van anderzijds het water over de condensor onder testomstandigheden volgens de norm NBN EN 14511 of onder de testomstandigheden waarbij $SCOP_{on}$ of $SGUE_h$ werd bepaald, in geval van warmtetransport met water, zoals bepaald in § 10.2.3.3.3, (-);
$f_{pumps}$	een correctiefactor voor het energieverbruik van een pomp op het circuit naar de verdamper, zoals bepaald in § 10.2.3.3.3, (-);
$f_{AHU}$	een correctiefactor voor het verschil in luchtdebiet bij ontwerp en het luchtdebiet bij de test volgens de norm NBN EN 14511 of het luchtdebiet waarbij $SCOP_{on}$ of $SGUE_h$ werd bepaald. $f_{AHU}$ komt enkel tussen bij de warmtepompen op ventilatielucht en wordt bepaald in § 10.2.3.3.3, (-);
$f_{dim, gen, heat}$	een correctiefactor om rekening te houden met de dimensionering van het warmteopwekkingssysteem voor ruimteverwarming; voor het ogenblik wordt deze factor conventioneel gelijkgesteld aan 1,00, (-);
$SCOP_{on}$	de prestatiecoëfficiënt in actieve modus en voor gemiddelde klimaatomstandigheden van de elektrische warmtepomp, zoals hieronder bepaald, (-).

Voor elektrische warmtepompen met lucht als warmteafvoerend fluïdum en met twee luchtkanalen wordt  $SCOP_{on}$  bepaald als:

$$\text{Eq. 335 } SCOP_{on} = 0,7 \cdot COP_{nom} \quad (-)$$

waarin:

$COP_{nom}$  de nominale prestatiecoëfficiënt van de elektrische warmtepomp, bepaald als  $COP_{rated}$  volgens de Europese Verordening (EU) n°206/2012 en rekening houdend met Mededeling 2012/C 172/01 en Mededeling 2014/C 110/01, (-).

Voor andere elektrische warmtepompen met lucht als warmteafvoerend fluïdum komt  $SCOP_{on}$  overeen met  $SCOP_{on}$  volgens de Europese Verordening (EU) n°206/2012 en rekening houdend met Mededeling 2012/C 172/01 en Mededeling 2014/C 110/01.

Voor alle elektrische warmtepompen met lucht als warmteafvoerend fluïdum, geldt:

$$\text{Eq. 336 } f_{\theta, em} = 1 \quad (-)$$

Voor warmtepompen met water als warmteafvoerend fluïdum wordt  $SCOP_{on}$  bepaald op basis van de Europese Verordening (EU) n°813/2013 en rekening houdend met Mededeling 2014/C 207/02. In het kader van de Europese Verordening wordt aangegeven of de warmtepomp een



lagetemperatuurwarmtepomp is. In dat geval wordt  $SCOP_{on}$  bepaald voor een uitlaattemperatuur van de condensor van 35°C (hier verder 'lagetemperatuurtoepassing' genoemd). Indien de warmtepomp geen lagetemperatuurwarmtepomp is, wordt  $SCOP_{on}$  bepaald voor een uitlaattemperatuur van de condensor van 55°C (hier verder 'gemiddelde temperatuurtoepassing' genoemd). Voor eenzelfde warmtepomp kunnen eventueel waarden opgegeven worden voor de beide temperatuurtoepassingen.

De temperatuurtoepassing waarvoor  $SCOP_{on}$  opgegeven wordt, bepaalt hoe  $SCOP_{on}$  en  $f_{\theta,em}$  moeten bepaald worden. Volgende gevallen kunnen zich voordoen:

- Als  $SCOP_{on}$  enkel beschikbaar is voor een lagetemperatuurtoepassing of als niet gekend is voor welke temperatuurtoepassing  $SCOP_{on}$  opgegeven is, dan geldt:

$$\text{Eq. 337 } SCOP_{on} = SCOP_{on,35^{\circ}C} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 338 } f_{\theta,em} = 1 + 0,02 \cdot (35 - \theta_{supply, design}) \quad (-)$$

- Als  $SCOP_{on}$  enkel beschikbaar is voor een gemiddelde temperatuurtoepassing, dan geldt:

$$\text{Eq. 339 } SCOP_{on} = SCOP_{on,55^{\circ}C} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 340 } f_{\theta,em} = 1 + 0,02 \cdot (55 - \theta_{supply, design}) \quad (-)$$

- Als  $SCOP_{on}$  zowel beschikbaar is voor een lagetemperatuurtoepassing als voor een gemiddelde temperatuurtoepassing, dan geldt:

$$\text{Eq. 341 } SCOP_{on} = SCOP_{on,35^{\circ}C} + (SCOP_{on,55^{\circ}C} - SCOP_{on,35^{\circ}C}) \cdot \frac{\theta_{supply, design} - 35}{20} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 342 } f_{\theta,em} = 1 \quad (-)$$

waarin:

$SCOP_{on,35^{\circ}C}$  de prestatiecoëfficiënt in actieve modus, voor gemiddelde klimaatomstandigheden en voor lagetemperatuurtoepassing van de elektrische warmtepomp, bepaald volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 en rekening houdend met Mededeling 2014/C 207/02, (-);

$SCOP_{on,55^{\circ}C}$  de prestatiecoëfficiënt in actieve modus, voor gemiddelde klimaatomstandigheden en voor gemiddelde temperatuurtoepassing van de elektrische warmtepomp, bepaald volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 en rekening houdend met Mededeling 2014/C 207/02, (-)

$\theta_{supply, design}$  de vertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte in °C bij de ontwerpomstandigheden, bepaald volgens § 10.2.3.3.3.

Bij de bepaling van  $SCOP_{on}$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 wordt aangegeven wat de warmtebron is waarvoor  $SCOP_{on}$  werd bepaald: lucht, water of pekel. De warmtebron bij de bepaling van  $SCOP_{on}$  en de warmtebron in de reële installatie bepalen de waarde van  $f_{\theta,source}$ . Volgende gevallen kunnen zich voordoen:

- voor warmtepompen die toegepast worden met bodem of water als warmtebron, geldt:

$$\text{Eq. 343 } f_{\theta,source} = 1 + 0,018 \cdot (\theta_{source, design} - \theta_{source, test}) \quad (-)$$

waarin:

$\theta_{\text{source, design}}$  de temperatuur van de warmtebron in de reële installatie, in °C, bij conventie vastgelegd in functie van de warmtebron:

- 2°C als de warmtebron oppervlaktewater is of een riolering of effluent van een rioolwaterzuiveringsinstallatie;
- 10°C als de warmtebron grondwater is;
- 0°C als de warmtebron de bodem (via een warmtewisselaar) is;
- vast te leggen door de minister voor andere warmtebronnen;

$\theta_{\text{source, test}}$  de temperatuur van de warmtebron bij de bepaling van  $SCOP_{\text{on}}$  of  $SGUE_{\text{h}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013, in °C. Als de warmtebron bij de bepaling van  $SCOP_{\text{on}}$  of  $SGUE_{\text{h}}$  water is of als de warmtebron niet gekend is, wordt deze temperatuur vastgelegd op 10°C. Als de warmtebron bij de bepaling van  $SCOP_{\text{on}}$  of  $SGUE_{\text{h}}$  pekel is, wordt deze temperatuur vastgelegd op 0°C.

- voor warmtepompen die toegepast worden met buitenlucht als warmtebron, geldt:

$$\text{Eq. 344 } f_{\theta, \text{source}} = 1 \quad (-)$$

#### 10.2.3.3.3 *Opwekkingsrendement van elektrische warmtepompen niet gebaseerd op gegevens uit een Europese Verordening*

Bepaal het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming,  $\eta_{\text{gen, heat}}$ , voor elektrische warmtepompen die niet worden afgedekt door § 10.2.3.3.2, als:

$$\text{Eq. 96 } \eta_{\text{gen, heat}} = \text{SPF} \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 345 } \text{SPF} = f_{\theta, \text{heat}} \cdot f_{\Delta\theta} \cdot f_{\text{pumps}} \cdot f_{\text{AHU}} \cdot f_{\text{dim, gen, heat}} \cdot \text{COP}_{\text{test}} \quad (-)$$

waarin:

$f_{\theta, \text{heat}}$  een correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte (of desgevallend warmteopslag) en de uitlaattemperatuur van de condensor in de test volgens de norm NBN EN 14511, in geval van warmtetransport met water, zoals hieronder bepaald, (-);

$f_{\Delta\theta}$  een correctiefactor voor het verschil in temperatuursvariatie van enerzijds het warmteafgiftesysteem bij ontwerpomstandigheden (of desgevallend warmteopslag) en van anderzijds het water over de condensor onder testomstandigheden volgens de norm NBN EN 14511 of onder de testomstandigheden waarbij  $SCOP_{\text{on}}$  of  $SGUE_{\text{h}}$  werd bepaald, in geval van warmtetransport met water, zoals hieronder bepaald, (-);

$f_{\text{pumps}}$  een correctiefactor voor het energieverbruik van een pomp op het circuit naar de verdamper, zoals hieronder bepaald, (-);

$f_{\text{AHU}}$  een correctiefactor voor het verschil in luchtdebiet bij ontwerp en het luchtdebiet bij de test volgens de

norm NBN EN 14511 of het luchtdebiet waarbij  $SCOP_{on}$  of  $SGUE_h$  werd bepaald.  $f_{AHU}$  komt enkel tussen bij de warmtepompen op ventilatielucht en wordt zoals hieronder bepaald, (-);

$f_{dim, gen, heat}$

een correctiefactor om rekening te houden met de dimensionering van het warmteopwekkingssysteem voor ruimteverwarming; voor het ogenblik wordt deze factor conventioneel gelijkgesteld aan 1,00, (-);

$COP_{test}$

de prestatiecoëfficiënt (coefficient of performance) van de warmtepomp bepaald volgens de norm NBN EN 14511 bij de volgende testomstandigheden beschreven in tabel [12] hieronder(-):

**Tabel [12]: Testomstandigheden voor de bepaling van COP<sub>test</sub>**

Warmtebron	Warmteafvoer	Testomstandigheden
<b>op basis van tabel 3 in NBN EN 14511-2</b>		
buitenlucht, eventueel in combinatie met afgevoerde lucht	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	A2/A20
buitenlucht, eventueel in combinatie met afgevoerde lucht	alleen buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	A2/A2
alleen buitenlucht	alleen buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	A2/A20
alleen afgevoerde lucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	A20/A20
alleen afgevoerde lucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	alleen buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	A20/A2
alleen afgevoerde lucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	A2/A20

Warmtebron	Warmteafvoer	Testomstandigheden
<b>op basis van tabel 5 in NBN EN 14511-2</b>		
bodem met behulp van een intermediair hydraulisch circuit	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	B0/A20
bodem met behulp van een intermediair hydraulisch circuit	alleen buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	B0/A2
bodem met behulp van een intermediair hydraulisch circuit	alleen buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	B0/A20
bodem door middel van grondwater	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	W10/A20
bodem door middel van grondwater	alleen buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	W10/A2
bodem door middel van grondwater	alleen buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	W10/A20
<b>op basis van tabel 7 in NBN EN 14511-2</b>		
bodem m.b.v. een intermediair hydraulisch circuit	water	B0/W35
bodem d.m.v. grondwater	water	W10/W35

Warmtebron	Warmteafvoer	Testomstandigheden
<b>op basis van tabel 12 in NBN EN 14511-2</b>		
alleen buitenlucht eventueel in combinatie met afgevoerde lucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	water	A2/W35
alleen afgevoerde lucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	water	A20/W35
waarin: A lucht als medium (air). Het getal erna is de droge bol inlaattemperatuur, in °C; B intermediaire vloeistof met een vriestemperatuur lager dan die van water (brine). Het getal erna is de inlaattemperatuur in de verdamper, in °C; W water als medium (water). Het getal erna is de inlaattemperatuur in de verdamper of de uitlaattemperatuur aan de condensor, in °C.		

NOTA: sommige testomstandigheden komen overeen met de "standard rating conditions" in NBN EN 14511-2, andere met de "application rating conditions". De meeste testomstandigheden voor de directe opwarming van buitenlucht vormen een toevoeging: die specifieke combinaties of temperatuursomstandigheden komen niet als zodanig voor in de norm.

De minister kan nadere en/of afwijkende specificaties bepalen om de  $COP_{test}$  en/of  $\eta_{gen,heat}$  te berekenen.

Bepaal de correctiefactor  $f_{\theta,heat}$  als:

- Indien lucht als warmteafvoerend fluïdum:  $f_{\theta,heat}=1$ ;
- Indien water als warmteafvoerend fluïdum:

$$\text{Eq. 98} \quad f_{\theta,heat} = 1 + 0,01 \cdot (43 - \theta_{supply, design}) \quad (-)$$

met:

$\theta_{supply, design}$  de vertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte in °C bij de ontwerpomstandigheden. Hierbij dient niet enkel rekening gehouden te worden met het afgiftesysteem, maar ook met de dimensionering van een eventueel buffervat (maximale opslagtemperatuur). Als waarde bij ontstentenis mag voor oppervlakteverwarmingssystemen (vloer-, muur- en plafondverwarming)  $\theta_{supply, design} = 55^\circ\text{C}$  genomen worden en voor alle andere warmteafgiftesystemen  $\theta_{supply, design} = 90^\circ\text{C}$ . Indien in één energiesector beide types systemen voorkomen, moet het systeem met de hoogste vertrektemperatuur beschouwd worden<sup>5</sup>. Betere waarden kunnen ingebracht worden overeenkomstig vooraf door de

<sup>5</sup> Het is steeds toegelaten de energiesector op te delen in verschillende kleinere energiesectoren en voor elke sector apart het van toepassing zijnde warmteafgiftesysteem te beschouwen.

minister bepaalde regels, of bij gebrek daaraan op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

1

Bepaal de correctiefactor  $f_{\Delta\theta}$  als:

- Indien lucht als warmteafvoerend fluïdum:  $f_{\Delta\theta} = 1$ ;
- Indien water als warmteafvoerend fluïdum:

$$\text{Eq. 99} \quad f_{\Delta\theta} = 1 + 0,01 \cdot (\Delta\theta_{\text{design}} - \Delta\theta_{\text{test}}) \quad (-)$$

met:

$\Delta\theta_{\text{design}}$  het temperatuursverschil in °C tussen vertrek en retour van het afgiftesysteem (of desgevallend de warmteopslag) bij ontwerpomstandigheden;

$\Delta\theta_{\text{test}}$  de temperatuurstoename van het water over de condensor, in °C, bij het testen volgens de Europese Verordening (EU) n°813/2013 als het opwekkingsrendement van de warmtepomp wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.2 en bij het testen volgens de norm NBN EN 14511 als het opwekkingsrendement van de warmtepomp wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.3.

Als waarde bij ontstentenis mag  $f_{\Delta\theta} = 0,93$  genomen worden.

Bepaal de correctiefactor  $f_{\text{pumps}}$  als:

- Als er geen pomp voor de warmtetoevoer naar de verdamper is:  $f_{\text{pumps}}=1$  (d.w.z. lucht als warmtebron of directe verdamping in de bodem);
- Als het elektrisch vermogen van (een van) de pomp(en) niet gekend is:  $f_{\text{pumps}} = 5/6$ ;
- Als het elektrisch vermogen van de (of alle) pomp(en) ( $P_{\text{pumps}}$ , in kW) wel gekend is en het opwekkingsrendement wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.2:

$$\text{Eq. 346} \quad f_{\text{pumps}} = \frac{1}{1 + \left( \sum_j P_{\text{pumps},j} \right) \cdot \text{SCOP}_{\text{on}} / P_{\text{nom}}} \quad (-)$$

- Als het elektrisch vermogen van de (of alle) pomp(en) ( $P_{\text{pumps}}$ , in kW) wel gekend is en het opwekkingsrendement wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.3:

$$\text{Eq. 347} \quad f_{\text{pumps}} = \frac{1}{1 + \left( \sum_j P_{\text{pumps},j} \right) / P_{\text{HP}}} \quad (-)$$

met:

$P_{\text{pumps},j}$  het elektrisch vermogen van pomp  $j$  voor warmtetoevoer naar de verdamper, in kW;

$\text{SCOP}_{\text{on}}$  de prestatiecoëfficiënt in actieve modus en voor gemiddelde klimaatomstandigheden van de elektrische warmtepomp, zoals bepaald in § 10.2.3.3.2, (-);

$P_{\text{nom}}$  de nominale warmteafgifte van de elektrische warmtepomp, bepaald als  $P_{\text{rated}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmteafvoerend fluïdum of als  $P_{\text{designh}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°206/2012 voor warmtepompen met lucht als warmteafvoerend fluïdum, in kW;

$P_{HP}$  het elektrisch vermogen van de warmtepomp volgens de norm NBN EN 14511 bij dezelfde testomstandigheden als waarbij  $COP_{test}$  bepaald is.

Er moet gesommeerd worden over alle pompen  $j$  die instaan voor de warmtetoevoer naar de verdampers van de warmtepomp.

Bepaal de correctiefactor  $f_{AHU}$  als:

- Indien afgevoerde ventilatielucht de enige warmtebron is (zonder voorafgaande menging met buitenlucht), en toegevoerde ventilatielucht het enige warmteafvoerend fluïdum is (zonder recirculatie van ruimtelucht):

$$\text{Eq. 101} \quad f_{AHU} = \frac{0,51 + 0,7 \min(\dot{V}_{supply}; \dot{V}_{extr}) / \dot{V}_{max}}{0,51 + 0,7 \dot{V}_{test} / \dot{V}_{max}} \quad (-)$$

Als waarde bij ontstentenis mag genomen worden:  $f_{AHU} = 0,51$

- Indien afgevoerde ventilatielucht de enige warmtebron is (zonder voorafgaande menging met buitenlucht), en de warmteafgifte gebeurt niet alleen aan de toegevoerde ventilatielucht:

$$\text{Eq. 102} \quad f_{AHU} = \frac{0,75 + 0,35 \dot{V}_{extr} / \dot{V}_{max}}{0,75 + 0,35 \dot{V}_{test} / \dot{V}_{max}} \quad (-)$$

Als waarde bij ontstentenis mag genomen worden:  $f_{AHU} = 0,75$

- Indien toegevoerde ventilatielucht het enige warmteafvoerend fluïdum is (zonder recirculatie van ruimtelucht), en de afgevoerde ventilatielucht niet de enige warmtebron is:

$$\text{Eq. 103} \quad f_{AHU} = \frac{0,75 + 0,35 \dot{V}_{supply} / \dot{V}_{max}}{0,75 + 0,35 \dot{V}_{test} / \dot{V}_{max}} \quad (-)$$

Als waarde bij ontstentenis mag genomen worden:  $f_{AHU} = 0,75$

- In alle andere gevallen:  $f_{AHU}=1$ ;

met:

$\dot{V}_{max}$  het maximaal luchtdebiet doorheen de installatie in  $m^3/h$ , zoals opgegeven door de fabrikant. Geeft de fabrikant een bereik van debieten op, neem dan de grootste waarde;

$\dot{V}_{test}$  het luchtdebiet doorheen de installatie in  $m^3/h$  bij de test volgens de norm NBN EN 14511;

$\dot{V}_{extr}$  het ontwerpafvoerdebiet doorheen de installatie, in  $m^3/h$ ;

$\dot{V}_{supply}$  het ontwerptoevoerdebiet doorheen de installatie, in  $m^3/h$ .

### 10.2.3.4 Opwekkingsrendement van warmtepompen op gas

#### 10.2.3.4.1 Principe

Warmtepompen op gas kunnen werken volgens twee principes:

- Warmtepompen met een gasaangedreven motor;
- Gassorptiewarmtepompen.

Net als elektrische warmtepompen kunnen warmtepompen op gas hun warmte onttrekken aan verschillende warmtebronnen:

- Bodem via een warmtetransporterend fluïdum. De warmtepomp pompt een warmtetransporterend fluïdum (meestal een anti-vries oplossing, bv. een water-glycol mengsel) door een ingegraven verticale of een horizontale warmtewisselaar. De warmte die dit medium aan de bodem onttrekt, wordt afgestaan aan de verdamper;
- Bodem via directe verdamping. De verdamper in de bodem onttrekt door geleiding voelbare warmte (en eventueel latente warmte, nl. door bevrozing) rechtstreeks aan de bodem zonder tussenkomst van een intermediair transportfluïdum;
- Grondwater, oppervlaktewater of gelijkaardig. Water wordt opgepompt, staat zijn warmte af aan de verdamper en wordt teruggepompt in het oorspronkelijke milieu;
- Buitenlucht. De buitenlucht wordt met behulp van een ventilator over de verdamper geleid en staat er zijn warmte aan af;
- Afvoerlucht. De afvoerlucht van het ventilatiesysteem wordt over de verdamper geleid en staat er zijn warmte aan af;
- Andere.

Warmtepompen op gas kunnen hun warmte afgeven aan water of lucht of aan de structuur van het gebouw (waarbij condensoren in de structuur van het gebouw (meestal vloeren, ev. ook andere scheidingsconstructies, bv. muren of plafonds) ingebed worden en de warmte rechtstreeks aan de gebouwstructuur afgeven (zonder tussenkomst van een intermediair transportfluïdum, zoals lucht of water)).

Het opwekkingsrendement van gassorptiewarmtepompen op de markt gebracht vanaf 26/09/2015, met een nominaal vermogen dat niet groter is dan 400 kW en met:

- bodem via een warmtetransporterend fluïdum als warmtebron en water als warmteafvoerend fluïdum, of
  - water als warmtebron en water als warmteafvoerend fluïdum, of
  - buitenlucht als warmtebron en water als warmteafvoerend fluïdum,
- wordt bepaald volgens § 10.2.3.4.2.

Het opwekkingsrendement van warmtepompen met een gasaangedreven motor wordt bepaald volgens § 10.2.3.4.3.

Het opwekkingsrendement van andere warmtepompen op gas wordt bepaald overeenkomstig vooraf door de minister bepaalde regels, of bij gebrek daaraan op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

De waarde bij ontstentenis voor  $\eta_{\text{gen,heat}}$  voor warmtepompen op gas met lucht als warmtebron én als warmteafvoerend fluïdum bedraagt 0,5. Voor alle andere types warmtepompen op gas is de waarde bij ontstentenis voor  $\eta_{\text{gen,heat}}$  gelijk aan 0,8.

*10.2.3.4.2 Opwekkingsrendement van gassorptiewarmtepompen op basis van gegevens uit de Europese Verordening (EU) n°813/2013*

Bepaal het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van een gassorptiewarmtepomp die aan de betreffende voorwaarden uit § 10.2.3.4.1 voldoet, als:



$$\text{Eq. 348 } \eta_{\text{gen,heat}} = \frac{P_{\text{nom,gasHP}}}{\left( \left( \frac{f_{p,\text{nat.gas}}}{\text{SGUE}_{\text{inst}}} + \frac{f_{p,\text{elec}}}{\text{SAEF}_{\text{heat}}} \right) \cdot P_{\text{nom,gasHP}} + f_{p,\text{elec}} \cdot \left( \sum_j P_{\text{pumps,gasHP},j} \right) \right)} \quad (-)$$

waarin:

- $P_{\text{nom,gasHP}}$  de nominale warmteafgifte van de gassorptiewarmtepomp, bepaald als  $P_{\text{rated}}$  volgens de Europese Verordening (EU) n°813/2013, in kW;
- $f_{p,\text{nat.gas}}$  de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van aardgas zoals vastgelegd in de hoofdtekst van dit besluit (-);
- $\text{SGUE}_{\text{inst}}$  het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp, rekening houdend met de invloed van de installatie, zoals hieronder bepaald, (-);
- $f_{p,\text{elec}}$  de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit, zoals vastgelegd in de hoofdtekst van dit besluit(-);
- $\text{SAEF}_{\text{heat}}$  de seizoensenergiefactor van de hulpapparaten in verwarmingsmodus, zoals hieronder bepaald, (-);
- $P_{\text{pumps,gasHP},j}$  het elektrisch vermogen van pomp  $j$  voor warmtetoever naar de verdamper, in kW.

Er moet gesommeerd worden over alle pompen  $j$  die instaan voor de warmtetoever naar de verdamper van de gassorptiewarmtepomp. De sommatie is gelijk aan nul indien er geen pomp voor warmtetoever naar de verdamper is. Indien het vermogen van (een van) de pomp(en) voor warmtetoever naar de verdamper niet is gekend, wordt de sommatie van de vermogens bepaald als:

$$\text{Eq. 349 } \sum_j P_{\text{pumps,gasHP},j} = \frac{1}{5} \cdot \left( \frac{f_{p,\text{nat.gas}}}{\text{SGUE}_{\text{inst}}} + \frac{f_{p,\text{elec}}}{\text{SAEF}_{\text{heat}}} \right) \cdot \frac{P_{\text{nom,gasHP}}}{f_{p,\text{elec}}} \quad (\text{kW})$$

met:

- $f_{p,\text{nat.gas}}$  de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van aardgas, zoals vastgelegd in de hoofdtekst van dit besluit, (-);
- $\text{SGUE}_{\text{inst}}$  het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp, rekening houdend met de invloed van de installatie, zoals hieronder bepaald, (-);
- $f_{p,\text{elec}}$  de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit, zoals vastgelegd in de hoofdtekst van dit besluit (-);
- $\text{SAEF}_{\text{heat}}$  de seizoensenergiefactor van de hulpapparaten in verwarmingsmodus, zoals hieronder bepaald, (-);
- $P_{\text{nom,gasHP}}$  de nominale warmteafgifte van de gassorptiewarmtepomp, bepaald als  $P_{\text{rated}}$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013, in kW.

Bepaal het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp, rekening houdend met de invloed van installatie,  $\text{SGUE}_{\text{inst}}$ , als:

$$\text{Eq. 350 } \text{SGUE}_{\text{inst}} = f_{\theta,\text{em,gasHP}} \cdot f_{\theta,\text{source,gasHP}} \cdot f_{\Delta\theta} \cdot f_{\text{AHU}} \cdot f_{\text{dim,gen,heat}} \cdot \text{SGUE}_{\text{heat}} \quad (-)$$

waarin:

$f_{\theta,em,gasHP}$	een correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte (of desgevallend warmteopslag) en de uitlaattemperatuur van de condensor waarvoor $SGUE_h$ werd bepaald, zoals hieronder bepaald, (-);
$f_{\theta,source,gasHP}$	een correctiefactor voor het verschil tussen de (conventionele) temperatuur van de warmtebron en de inlaattemperatuur van de verdamper waarvoor $SGUE_h$ werd bepaald, zoals hieronder bepaald, (-);
$f_{\Delta\theta}$	een correctiefactor voor het verschil in temperatuursvariatie van enerzijds het warmteafgiftesysteem bij ontwerpomstandigheden (of desgevallend warmteopslag) en van anderzijds het water over de condensor onder testomstandigheden volgens de norm NBN EN 14511 of onder de testomstandigheden waarbij $SCOP_{on}$ of $SGUE_h$ werd bepaald, in geval van warmtetransport met water, zoals bepaald in § 10.2.3.3.3, (-);
$f_{AHU}$	een correctiefactor voor het verschil in luchtdebiet bij ontwerp en het luchtdebiet bij de test volgens de norm NBN EN 14511 of het luchtdebiet waarbij $SCOP_{on}$ of $SGUE_h$ werd bepaald. $f_{AHU}$ komt enkel tussen bij de warmtepompen op ventilatielucht en wordt bepaald in § 10.2.3.3.3, (-);
$f_{dim,gen,heat}$	een correctiefactor om rekening te houden met de dimensionering van het warmteopwekkingssysteem voor ruimteverwarming; voor het ogenblik wordt deze factor conventioneel gelijkgesteld aan 1,00, (-);
$SGUE_{heat}$	het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp, zoals hieronder bepaald, (-).

$SGUE_{heat}$  wordt bepaald op basis van de  $SGUE_h$  zoals vastgelegd in de Europese Verordening (EU) n°813/2013 en rekening houdend met Mededeling 2014/C 207/02. In het kader van de Europese Verordening wordt aangegeven of de warmtepomp een lagetemperatuurwarmtepomp is. In dat geval wordt  $SGUE_{heat}$  bepaald voor een uitlaattemperatuur van de condensor van 35°C (hier verder 'lagetemperatuurtoepassing' genoemd). Indien de warmtepomp geen lagetemperatuurwarmtepomp is, wordt  $SGUE_{heat}$  bepaald voor een uitlaattemperatuur van de condensor van 55°C (hier verder 'gemiddelde temperatuurtoepassing' genoemd). Voor eenzelfde gassorptiewarmtepomp kunnen eventueel waarden opgegeven worden voor de beide temperatuurtoepassingen.

De temperatuurtoepassing waarvoor  $SGUE_h$  volgens de Europese verordening opgegeven wordt, bepaalt hoe  $SGUE_{heat}$  en  $f_{\theta,em,gasHP}$  moeten bepaald worden. Volgende gevallen kunnen zich voordoen:

- Als  $SGUE_h$  enkel beschikbaar is voor een lagetemperatuurtoepassing of als niet gekend is voor welke temperatuurtoepassing  $SGUE_h$  opgegeven is, dan geldt:

$$\text{Eq. 351} \quad SGUE_{heat} = SGUE_{heat, 35^\circ C} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 352} \quad f_{\theta,em,gasHP} = 1 + 0,01 \cdot (35 - \theta_{supply, design}) \quad (-)$$

- Als  $SGUE_h$  enkel beschikbaar is voor een gemiddelde temperatuurtoepassing, dan geldt:

$$\text{Eq. 353} \quad SGUE_{heat} = SGUE_{heat, 55^\circ C} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 354} \quad f_{\theta, \text{em, gasHP}} = 1 + 0,01 \cdot (55 - \theta_{\text{supply, design}}) \quad (-)$$

- Als  $SGUE_h$  zowel beschikbaar is voor een lagetemperatuurtoepassing als voor een gemiddelde temperatuurtoepassing, dan geldt:

$$\text{Eq. 355} \quad SGUE_{\text{heat}} = SGUE_{\text{heat}, 35^\circ\text{C}} + (SGUE_{\text{heat}, 55^\circ\text{C}} - SGUE_{\text{heat}, 35^\circ\text{C}}) \cdot \frac{\theta_{\text{supply, design}} - 35}{20} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 356} \quad f_{\theta, \text{em, gasHP}} = 1 \quad (-)$$

waarin:

$SGUE_{\text{heat}, 35^\circ\text{C}}$  het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp, voor gemiddelde klimaatomstandigheden en voor lagetemperatuurtoepassing, bepaald als  $SGUE_h$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 en rekening houdend met Mededeling 2014/C 207/02, (-);

$SGUE_{\text{heat}, 55^\circ\text{C}}$  het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp op gas, voor gemiddelde klimaatomstandigheden en voor gemiddelde temperatuurtoepassing, bepaald als  $SGUE_h$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 en rekening houdend met Mededeling 2014/C 207/02, (-);

$\theta_{\text{supply, design}}$  de vertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte in °C bij de ontwerpomstandigheden, bepaald volgens § 10.2.3.3.3.

Bij de bepaling van  $SGUE_h$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 wordt aangegeven wat de warmtebron is waarvoor  $SGUE_h$  werd bepaald: lucht, water of pekel. De warmtebron bij de bepaling van  $SGUE_h$  en de warmtebron in de reële installatie bepalen de waarde van  $f_{\theta, \text{source, gasHP}}$ . Volgende gevallen kunnen zich voordoen:

- voor gassorptiewarmtepompen die toegepast worden met bodem of water als warmtebron, geldt:

$$\text{Eq. 357} \quad f_{\theta, \text{source, gasHP}} = 1 + 0,015 \cdot (\theta_{\text{source, design}} - \theta_{\text{source, test}}) \quad (-)$$

waarin:

$\theta_{\text{source, design}}$  de temperatuur van de warmtebron in de reële installatie, in °C, bij conventie vastgelegd in functie van de warmtebron:

- 2°C als de warmtebron oppervlaktewater is of een riolering of effluent van een rioolwaterzuiveringsinstallatie;
- 10°C als de warmtebron grondwater is;
- 0°C als de warmtebron de bodem (via een warmtewisselaar) is;
- vast te leggen door de minister voor andere warmtebronnen;

$\theta_{\text{source, test}}$  de temperatuur van de warmtebron bij de bepaling van  $SCOP_{\text{on}}$  of  $SGUE_h$  volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013, in °C. Als de warmtebron bij de bepaling van  $SCOP_{\text{on}}$  of  $SGUE_h$  water is of als de warmtebron niet gekend is, wordt deze temperatuur vastgelegd op 10°C.

Als de warmtebron bij de bepaling van  $SCOP_{on}$  of  $SGUE_h$  pekel is, wordt deze temperatuur vastgelegd op  $0^\circ\text{C}$ .

- voor gassorptiewarmtepompen die toegepast worden met buitenlucht als warmtebron, geldt:

$$\text{Eq. 357 } f_{0,source,gasHP} = 1 \quad (-)$$

Bepaal de seizoensenergiefactor van de hulpapparaten in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp,  $SAEF_{heat}$ , als:

$$\text{Eq. 358 } SAEF_{heat} = \frac{2,5 \cdot (\eta_s + 0,03 + a_{pumps}) \cdot SGUE_{heat}}{SGUE_{heat} - (\eta_s + 0,03 + a_{pumps})} \quad (-)$$

waarin:

$\eta_s$  de seizoensgebonden energie-efficiëntie voor ruimteverwarming van de gassorptiewarmtepomp, bepaald volgens de Europese Verordening (EU) n°813/2013 en rekening houdend met Mededeling 2014/C 207/02, (-);

$a_{pumps}$  een correctiefactor die bij de bepaling van het rendement volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 op een forfaitaire manier rekening houdt met de impact van het energieverbruik van externe pompen, gelijkgesteld aan 0,00 voor gassorptiewarmtepompen met lucht als warmtebron en gelijkgesteld aan 0,05 voor alle andere gassorptiewarmtepompen, (-);

$SGUE_{heat}$  het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp, zoals hierboven bepaald, (-).

#### 10.2.3.4.3 Opwekkingsrendement van warmtepompen met een gasaangedreven motor

Bepaal het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van warmtepompen met gasaangedreven motor, onafhankelijk van de warmtebron of de toepassing, als:

$$\text{Eq. 360 } \eta_{gen,heat} = 1,20 \quad (-)$$

De minister kan nadere en/of afwijkende specificaties bepalen om  $\eta_{gen,heat}$  te berekenen.

Gezien om te worden gevoegd bij het ministerieel besluit houdende wijziging van bijlagen XII en XIII van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen

Brussel, 28 november 2017

De Minister van Huisvesting, Levenskwaliteit, Leefmilieu en Energie  
Céline FREMAULT