CONSEIL D'ETAT
LEGISLATION
62285/3.
RAAD VAN STATE
WETGEVING

REGION DE BRUXELLES-CAPITALE
Arrêté ministériel

Avant-projet d'arrêté ministériel portant modification des annexes XII et XIII de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments

Le Ministre en charge de l'énergie,

Vu l'Ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie, l'article 2.2.2, §1 ;

Vu l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments, l'article 21bis, §2, alinéa 6, inséré par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 26 janvier 2017 établissant les lignes directrices et les critères nécessaires au calcul de la performance énergétique des unités PEB et portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie ;

Vu le test genre sur la situation respective des femmes et des hommes, comme défini par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale portant exécution de l'ordonnance du 29 mars 2012 portant intégration de la dimension de genre dans les lignes politiques de la Région de Bruxelles-Capitale, réalisé le 14 juillet 2017 ;

Vu l'avis du Conseil de l'Environnement de la Région de Bruxelles-Capitale, donné le 19 septembre 2017;

Vu l'avis XXXX du Conseil d'Etat, donné le XXXX, en application de l'article 84, § 1er, alinéa 1er, 2°, des lois sur le Conseil d'Etat, coordonnées le 12 janvier 1973 ;

Considérant le Règlement n°813/2013 de la Commission du 2 août 2013 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux dispositifs de

BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST
Ministerieel besluit

Voorontwerp van 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

De Minister belast met energiebeleid,

Gelet op de ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing, artikel 2.2.2, §1;

Gelet op 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, artikel 21bis, §2, lid 6, ingevoegd door het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 26 januari 2017 tot vaststelling van alle richtlijnen en criteria die nodig zijn voor het berekenen van de energieprestatie van de EPB-eenheden en houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing ;

Gezien de gendertest van de respectieve situatie van vrouwen en mannen, zoals bepaald in het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering houdende de uitvoering van de ordonnantie van 29 maart 2012 houdende de integratie van de genderdimensie in de beleidslijnen, uitgevoerd op 14 juli 2017;

Gelet op het advies van de Raad voor het Leefmilieu van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, gegeven op 19 september 2017;

Gelet op het advies XXXX van de Raad van State, gegeven op XXXX met toepassing van artikel 84, § 1, eerste lid, 2°, van de wetten op de Raad van State, gecoördineerd op 12 januari 1973;

Overwegende de verordening 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

chauffage des locaux et aux dispositifs de chauffage mixtes ;

Considérant le Règlement n°814/2013 de la Commission du 2 août 2013 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux chauffe-eau et aux ballons d'eau chaude ;

ARRETE:

Article 1
Au §.1.2 de l'annexe XII de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments, les mots
« *NBN EN 303-5 Heating boilers - Part 5: Heating boilers for solid fuels, manually and automatically stoked, nominal heat output of up to 500 kW - Terminology, requirements, testing and marking*" sont insérés entre la référence à la norme NBN D 50-001 :1991 et la référence à la norme NBN EN 308 :1997.

Art. 2
Au §.3.1 de l'annexe XII du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :
1° les mots
« *SAEF facteur énergétique saisonnier des auxiliaires d'une pompe à chaleur gaz (<seasonal auxiliary efficiency factor) – ;*
SCOP coefficient de performance saisonnier d'une pompe à chaleur électrique (<seasonal coefficient of performance) – ;
SGUE rendement saisonnier d'une pompe à chaleur gaz (<seasonal gas utility efficiency)– » sont ajoutés après les mots " RF facteur de réduction –» ;
2° les mots « *t temps, pas de temps s* » sont remplacés par les mots « *t temps, pas de temps s ou h* ».

Art. 3
Au §.3.2 de l'annexe XII du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :
1° les mots « *CCH chauffage du carter (< crank case heating)* » sont ajoutés après les mots « *calc calculé* » ;
2° les mots « *dim dimensionnement (< dimensioning)*» sont ajoutés après les mots « *dif diffus*» ;
3° les mots « *gas HP pompe à chaleur gaz (< gas*

combinatieverwarmingstoestellen betreft;

Overwegende de verordening n°814/2013 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 waterverwarmingstoestellen en warmwatertanks betreft;

BESLUIT:

Artikel 1
In §.1.2 van bijlage XII 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 worden de woorden
« *NBN EN 303-5 Heating boilers - Part 5: Heating boilers for solid fuels, manually and automatically stoked, nominal heat output of up to 500 kW - Terminology, requirements, testing and marking*" ingevoegd tussen de verwijzing naar de norm NBN D 50-001 :1991 en de verwijzing naar de norm NBN EN 308 :1997.

Art. 2
In §.3.1 van bijlage XII van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht:
1° de woorden «*SAEF seizoensenergiefactor van de hulpapparaten van een warmtepomp op gas (<seasonal auxiliary efficiency factor)-* ;
SCOP seizoensgebonden prestatiecoëfficiënt van een elektrische warmtepomp (<seasonal coefficient of performance) - ; « SGUE seizoensrendement van een warmtepomp op gas (<seasonal gas utility efficiency) - »
worden toegevoegd na de woorden « *RF Reductiefactor -»;*
2° de woorden *« t tijd, tijdstap s»* worden vervangen door de woorden *« t tijd, tijdstap s of h »*.

Art. 3
In §.3.2 van bijlage XII van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht:
1° de woorden *« CCH carterverwarming (< crank case heating)* » worden ingevoegd na de woorden *« calc berekend »;*
2° de woorden *« dim dimensionering (< dimensioning)* » worden ingevoegd na de woorden « *dif diffuus »*
3° de woorden *« gas HP gaswarmtepomp*

heat pump) » sont ajoutés après les mots « *g sol (< ground* » ;
4° les mots « *inst installation* » sont ajoutés après les mots « *in/exfilt in/exfiltration* » ;
5° les mots « *loc place (< localisation)* » sont ajoutés après les mots « *light éclairage* » ;
6° les mots « *nat.gas gaz naturel (< natural gas)* » sont ajoutés après les mots « *nat naturel* »;
7° les mots « *off éteint* » sont ajoutés après les mots «*occ occupation (période d')* » ;
8° les mots
« *part charge partielle (< part load) ;*
perm permanent »
sont ajoutés après les mots « *p primaire* » ;
9° les mots « *SB veille (< stand-by)* » sont ajoutés après les mots « *s par le sol (< soil)* » ;
10° les mots « *source source* » sont ajoutés après les mots « soil sol (< soil) » ;
11° les mots « *TO thermostat éteint (< thermostat off)* » sont ajoutés après les mots « *throttle vanne gaz* ».

Art. 4
Au §.10.1, alinéa 1er de l'annexe XII du même arrêté, les mots « *et, pour les pompes à chaleur, par le biais du facteur de performance saisonnier (SPF)*» sont remplacés par les mots « *qui est calculé sur base d'une ou plusieurs caractéristique(s) du générateur de chaleur* ».

Art. 5
Le §.10.2 de l'annexe XII du même arrêté est remplacé par ce qui est énoncé en annexe au présent arrêté.

Art. 6
Le §11.1.2.2.2, alinéa 1er de l'annexe XII du même arrêté est remplacé par ce qui suit :
« *Pour les générateurs d'eau chaude sanitaire dont le rendement de production est calculé selon le § 10.3.3.4.1 et pour les générateurs de chauffage dont le rendement de production est calculé selon le § 10.2.3.3, le § 10.2.3.4.2 ou le § 10.2.3.4.3, la consommation d'énergie auxiliaire électrique du générateur est déjà prise en compte et ne doit plus être comptabilisée dans l'Eq. 315.* »

Art. 7
Les alinéas 1 et 2 du §.7.2.1 de l'annexe XIII du même arrêté sont remplacés par ce qui suit :
« *Si plusieurs générateurs de chaleur alimentent un secteur énergétique en chaleur et si ces appareils n'ont pas tous le même rendement de production selon le § 7.5 et/ou n'utilisent pas tous le même vecteur énergétique, on répartit conventionnellement les besoins bruts en énergie pour le chauffage entre les*

(< gas heat pump) » worden ingevoegd na de woorden *« g grond (< ground)»*
4° de woorden *« inst installatie »* worden ingevoegd na de woorden *« in/exfilt in/exfiltration »*
5° de woorden *« loc plaats (< localisation)* worden ingevoegd na de woorden *« light verlichting »*
6° de woorden *« nat.gas aardgas (< natural gas) »* worden ingevoegd na de woorden *« nat natuurlijk »*
7° de woorden *« off uit »* worden ingevoegd na de woorden *« occ (periode van) bezetting »*
8° de woorden *« part deellast (< part load)* » ; *« perm permanent »* worden ingevoegd na de woorden *« p primair »*
9° de woorden *« SB stand-by»* worden ingevoegd na de woorden *« s via de bodem (< soil) »*
10° de woorden *« source bron »* worden ingevoegd na de woorden *« soil aarde (< soil) »*
11° de woorden *« TO thermostat uit (< thermostat off) »* worden ingevoegd na de woorden *« throttle gasklep »*

Art. 4
In §.10.1, eerst lid van bijlage XII van hetzelfde besluit worden de woorden *« en bij warmtepompen via de seizoensprestatiefactor (SPF). »* vervangen door de woorden *« dat wordt berekend op basis van een of meerdere karakteristieke(n) van het opwekkingstoestel. »*.

Art. 5
§.10.2 van bijlage XII van hetzelfde besluit wordt vervangen door wat vermeld is in bijlage van dit besluit.

Art. 6
§11.1.2.2.2, eerst lid van bijlage XII van hetzelfde besluit wordt vervangen door wat volgt:
«Voor installaties voor sanitair warm water waarbij het rendement voor opwekking en opslag wordt berekend volgens § 10.3.3.4.1 en voor installaties voor ruimteverwarming waarbij het opwekkingsrendement wordt berekend volgens § 10.2.3.3, § 10.2.3.4.2 of § 10.2.3.4.3 is het elektrisch hulpenergieverbruik voor opwekking reeds in rekening gebracht waardoor bij gevolg deze toestellen niet hoeven meegeteld te worden in Eq. 315. »

Art. 7
Leden 1 en 2 van §.7.2.1 van bijlage XIII van hetzelfde besluit worden vervangen door wat volgt :
« Indien meerdere warmteopwekkingstoestellen een energiesector van warmte voorzien en deze toestellen niet allemaal hetzelfde opwekkingsrendement hebben volgens § 7.5 en/of niet allemaal van dezelfde energievector gebruik maken, dan wordt de bruto energiebehoefte voor verwarming op een conventionele

générateurs de chaleur préférentiels et les générateurs non préférentiels, de la manière décrite ci-dessous.
Ce principe s'applique également aux pompes à chaleur hybrides (la combinaison d'une pompe à chaleur et d'une chaudière) et aux pompes à chaleur équipées d'une résistance électrique intégrée, où la pompe à chaleur et la résistance électrique sont considérées comme des appareils de production connectés en parallèle. Exception : si le rendement de production d'une pompe à chaleur électrique équipée d'une résistance électrique intégrée est déterminé selon le § 10.2.3.3.2 de l'annexe PER., l'influence de la résistance électrique est déjà comprise dans ce rendement de production et l'appareil est tout de même considéré comme un producteur unique.
Ce formalisme est maintenu même s'il n'y a qu'un générateur de chaleur, ou si tous les générateurs de chaleur selon le § 7.5 de l'annexe PEN ont le même rendement (et utilisent le même vecteur énergétique). Ce (groupe de) générateur(s) de chaleur constitue alors le générateur de chaleur préférentiel et assure 100% des besoins. Le générateur de chaleur non préférentiel (non défini) se voit attribuer 0% des besoins. ».

manier verdeeld over de preferente en de niet-preferente warmteopwekkers zoals hieronder beschreven. Dit principe is ook geldig voor hybride warmtepompen (de combinatie van een elektrische warmtepomp en een ketel) of elektrische warmtepompen met een ingebouwde elektrische weerstandsverwarming, waarbij de warmtepomp en de elektrische weerstandsverwarming als parallel geschakelde toestellen worden beschouwd. Uitzondering: indien het opwekkingsrendement van een elektrische warmtepomp met ingebouwde elektrische weerstandsverwarming wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.2 van bijlage EPW, is de invloed van de elektrische weerstand reeds begrepen in dit opwekkingsrendement en wordt het toestel toch beschouwd als een enkele opwekker. Dit formalisme wordt ook aangehouden indien er maar één warmteopwekkingstoestel is, of indien alle warmteopwekkingstoestellen volgens § 7.5 van de EPN bijlage hetzelfde rendement hebben (en van dezelfde energievector gebruik maken). Deze (groep van) 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. ».

Art. 8
Le dernier alinéa du §.8.5.2.2.1 de l'annexe XIII du même arrêté est remplacé par ce qui suit :

«Pour les installations pour l'eau chaude sanitaire pour lesquelles les rendements de production et de stockage sont calculés selon le § 10.3.3.4.1 de l'annexe PER et pour les installations de chauffage pour lesquelles le rendement de production est calculé selon le § 10.2.3.3, le § 10.2.3.4.2 ou le § 10.2.3.4.3 de l'annexe PER, la consommation d'énergie auxiliaire électrique pour la production de chaleur est déjà prise en compte et ne doit donc plus être comptabilisée dans l'Eq. 338. »

Art. 8
het laatste lid van §.8.5.2.2.1 van bijlage XIII van hetzelfde besluit wordt vervangen door wat volgt :

«Voor installaties voor sanitair warm water waarbij het rendement voor opwekking en opslag wordt berekend volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage EPW en voor installaties voor ruimteverwarming waarbij het opwekkingsrendement wordt berekend volgens § 10.2.3.3, § 10.2.3.4.2 of § 10.2.3.4.3 van bijlage EPW is het elektrisch hulpenergieverbruik voor opwekking reeds in rekening gebracht waardoor bij gevolg deze toestellen niet hoeven meegeteld te worden in Eq. 338. »

Art. 9
Le dernier alinéa du §.8.5.2.4 de l'annexe XIII du même arrêté est remplacé par ce qui suit :

«Pour les installations pour l'eau chaude sanitaire pour lesquelles les rendements pour la production et le stockage sont calculés suivant le § 10.3.3.4.1 de l'annexe PER et pour les installations de chauffage pour lesquelles le rendement de production est calculé selon le § 10.2.3.3, le § 10.2.3.4.2 ou le § 10.2.3.4.3 de l'annexe PER, la consommation d'énergie auxiliaire électrique pour la production est déjà prise en compte et donc ces installations ne doivent plus être prises en compte dans l'Eq. 342. »

Art. 9
Laatst lid van §.8.5.2.4 van bijlage XIII van hetzelfde besluit wordt vervangen als volgt :

«Voor installaties voor sanitair warm water waarbij het rendement voor opwekking en opslag wordt berekend volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage EPW en voor installaties voor ruimteverwarming waarbij het opwekkingsrendement wordt berekend volgens § 10.2.3.3, § 10.2.3.4.2 of § 10.2.3.4.3 van bijlage EPW is het elektrisch hulpenergieverbruik voor opwekking reeds in rekening gebracht waardoor bij gevolg deze toestellen niet hoeven meegeteld te worden in Eq. 342. »

Art. 10
Le §.A.6 de l'annexe A de l'annexe XIII du même arrêté est remplacé par ce qui suit :
« *La contenance minimale en eau d'un réservoir tampon pour stocker 30 minutes de production de chaleur de l'installation de cogénération i liée au bâtiment, à pleine puissance, Vstor,30 min,i, est fixée conventionnellement comme suit :*

Eq. 170

$$V_{stor,30min,i} = \frac{0,44 \cdot P_{cogen,th}}{(\theta_{cogen,i} - \theta_{return,d}}$$

(m³)

où :

Pcogen,th,i	*la puissance thermique de l'installation de cogénération i, en kW. Cette puissance est déterminée conformément à la méthode utilisée pour les appareils au gaz ;*
θcogen,i	*la température à laquelle l'installation de cogénération i fournit de la chaleur, en °C ;*
θreturn,design,i	*la température de retour du système d'émission de chaleur, auquel l'installation de cogénération i fournit de la chaleur, comme déterminée au § 10.2.3.2 de l'annexe PER, en °C.*

Remarque : si θreturn,design,i est plus grand ou égal à θcogen,i, le réservoir tampon n'est pas considéré et il est automatiquement supposé que Vstor,cogen < Vstor,30 min. »

Art. 10
Le présent arrêté entre en vigueur le 1 janvier 2018.

Bruxelles, le [date]

Mme Céline Fremault

Art. 10
§.A.6 van bijlage A van bijlage XIII van hetzelfde besluit wordt vervangen door wat volgt:

« *Bepaal de minimale waterinhoud van een buffervat om 30 minuten warmteproductie van de gebouwgebonden WKK-installatie i op vol vermogen op te slaan, Vstor,30min,i, bij conventie, met:*

Eq. 170

$$V_{stor,30min,i} = \frac{0,44 \cdot P_{cogen,th,i}}{(\theta_{cogen,i} - \theta_{return,design,i})}$$

(m³)

waarin:

$P_{cogen,th,i}$	het thermisch vermogen van de WKK-installatie i, in kW. Dit vermogen wordt bepaald overeenkomstig de methode voor gastoestellen;
$\theta_{cogen,i}$	de temperatuur waarop de WKK-installatie i warmte aflevert, in °C;
$\theta_{return,design,i}$	de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem waaraan de WKK-installatie i warmte levert, zoals bepaald in 10.2.3.2 van bijlage EPW bij dit besluit, in °C.

Opmerking: indien $\theta_{return,design,i}$ groter dan of gelijk aan $\theta_{cogen,i}$ is, wordt het buffervat niet beschouwd en wordt automatisch verondersteld dat Vstor,cogen < $V_{stor,30\ min}$. »

Art. 10
Dit besluit treedt in werking op 1 januari 2018.

Brussel, [datum]

Mevr. Céline Fremault

10.2 Consommation finale mensuelle d'énergie pour le chauffage des locaux

10.2.1 Principe

L'énergie nécessaire pour chauffer un secteur énergétique peut être fournie par un seul appareil de production ou par une combinaison d'appareils connectés en parallèle. Afin de traiter ce dernier cas, on introduit le formalisme d'un appareil connecté préférentiel d'une part et d'un ou des appareil(s) connecté(s) non préférentiel(s) d'autre part. Dans le cas (le plus courant) où il n'y a pas d'appareils connectés en parallèle, cela correspond à une part préférentielle de 100%. Les expressions ci-après donnent alors comme résultat une consommation nulle pour l(')(es) appareil(s) non préférentiel(s).

Ce principe s'applique également aux pompes à chaleur hybrides (c'est-à-dire la combinaison d'une pompe à chaleur et d'une chaudière) et aux pompes à chaleur équipées d'une résistance électrique intégrée. Dans ces deux cas, les deux générateurs sont considérés comme des appareils de production connectés en parallèle. Exception : si le rendement de production d'une pompe à chaleur électrique équipée d'une résistance électrique intégrée est déterminé selon le § 10.2.3.3.2, l'influence de la résistance électrique est déjà comprise dans ce rendement de production et l'appareil est tout de même considéré comme un producteur unique.

10.2.2 Règle de calcul

La consommation finale d'énergie pour le chauffage par mois et par secteur énergétique, sans compter l'énergie des auxiliaires, est donnée par :

- pour le(s) producteur(s) de chaleur préférentiel(s) :

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

- pour le(s) producteur(s) de chaleur non préférentiel(s) k :

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

où :

$f_{heat,m,pref}$ la fraction mensuelle de la quantité totale de chaleur fournie par le(s) producteur(s) de chaleur préférentiel(s), déterminée comme indiqué ci-dessous ;

$f_{heat,m,npref\ k}$ la fraction mensuelle de la production de chaleur totale fournie par le(s) producteur(s) de chaleur non préférentiel(s) k, déterminée comme indiqué ci-dessous, (-) ;

$f_{as,heat,sec\ i,m}$ la part des besoins thermiques totaux pour le chauffage d'un secteur énergétique i, qui est couverte par le système d'énergie solaire thermique, déterminée selon le § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, (-) ;

$Q_{heat,gross,sec\ i,m}$ les besoins mensuels bruts en énergie pour le chauffage d'un secteur énergétique i, déterminés selon le § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, en MJ ;

$\eta_{gen,heat,pref}$ le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur préférentiel(s), déterminé selon le § 10.2.3, (-) ;

$\eta_{gen,heat,npref\ k}$ le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur non préférentiel(s) k, déterminé selon le § 10.2.3, (-).

En ce qui concerne le regroupement et la répartition de producteurs de chaleur préférentiels et non préférentiels, on applique les mêmes règles que celles spécifiées aux § 7.1 et § 7.2.1 de l'annexe PEN .

On détermine la fraction mensuelle de la quantité totale de chaleur fournie par le(s) générateur(s) préférentiel(s) comme suit :

- s'il n'y a qu'un seul type de générateur de chaleur, $f_{heat,m,pref} = 1$;
- sinon :
  - si le générateur de chaleur préférentiel n'est ni une cogénération sur site, ni une pompe à chaleur utilisant l'air extérieur comme source de chaleur, les valeurs de $f_{heat,m,pref}$ doivent être reprises du Tableau [34]. Pour appliquer le Tableau [34], il faut faire une interpolation linéaire pour les valeurs intermédiaires de x_m ;
  - si le générateur de chaleur préférentiel est une installation de cogénération, les valeurs de $f_{heat,m,pref}$ doivent être reprises du Tableau [10] ;
  - si le générateur de chaleur préférentiel est une pompe à chaleur utilisant l'air extérieur comme source de chaleur, les valeurs de $f_{heat,m,pref}$ doivent être reprises du Tableau [35]. Pour appliquer le Tableau [35], il faut faire une interpolation linéaire pour les valeurs intermédiaires de x_m.

Lors de l'utisation de ces tableaux, la régulation entre appareils préférentiels et non préférentiels est considérée comme une "régulation additionnelle de puissance de pointe" si le(s) appareil(s) non préférentiel(s) ne fonctionne(nt) qu'au moment où la demande de puissance est supérieure à la puissance que peut fournir l'appareil préférentiel et si, durant cette période, l'appareil préférentiel fonctionne à pleine puissance. Si l'appareil préférentiel est coupé pendant cette période et dans tous les autres cas, le cas "régulation de commutation de puissance de pointe" est d'application.

Un appareil préférentiel est acceptable en tant qu'appareil avec modulation restreinte si la puissance ne peut être modulée sous le seuil des 80% de la puissance nominale, en réponse à une demande de chaleur variable. Sinon, l'appareil est considéré comme appareil préférentiel modulant.

Les valeurs de $f_{heat,m,pref}$ sont toujours exprimées en fonction de la variable auxiliaire x_m. Cette variable auxiliaire est déterminée selon le § 7.3.1 de l'annexe PEN.

Tableau [34] : Fraction mensuelle de la chaleur totale fournie par le(s) générateur(s) préférentiel(s), $f_{heat,m,pref}$ – cas où le système de production préférentiel n'est ni une cogénération, ni une pompe à chaleur utilisant l'air extérieur comme source de chaleur

Variable auxiliaire x_m	Appareil préférentiel modulant		Appareil préférentiel avec modulation restreinte	
	Régulation de commutation de puissance de pointe	Régulation additionelle de puissance de pointe	Régulation de commutation de puissance de pointe	Régulation additionelle de puissance de pointe
$x_m = 0$	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

Tableau [10] : Fraction mensuelle de la chaleur totale fournie par le(s) générateur(s) préférentiel(s), $f_{heat,m,pref}$ – cas où le système de production préférentiel est une cogénération

Cas		Fraction mensuelle
$V_{stor,cogen} < V_{stor,30\ min}$	$0 \le x_m < 0,3$	0
	$0,3 \le x_m < 0,9$	$\frac{2}{3} \cdot x_m - 0,2$
	$0,9 \le x_m < 1,3$	$0,43 \cdot x_m + 0,013$
	$1,3 \le x_m < 8,9$	$\frac{1,05 \cdot x_m - 0,245}{(x_m + 0,1)^2}$
	$8,9 \le x_m$	$\frac{1}{x_m}$
$V_{stor,cogen} \ge V_{stor,30\ min}$	$0 \le x_m < 0,05$	0
	$0,05 \le x_m < 0,35$	$1,66 \cdot x_m - 0,083$
	$0,35 \le x_m < 0,9$	$0,36 \cdot x_m + 0,376$
	$0,9 \le x_m < 8,9$	$\frac{1,05 \cdot x_m - 0,245}{(x_m + 0,1)^2}$
	$8,9 \le x_m$	$\frac{1}{x_m}$

Les symboles présents dans le tableau sont définis comme suit :

$V_{stor,cogen}$ le volume d'eau du ballon, servant au stockage de la chaleur fournie par l'installation de cogénération, en m³ ;

$V_{stor,30\ min}$ le volume d'eau minimal du ballon nécessaire pour couvrir pendant 30 minutes la production de l'installation de cogénération sur site à pleine puissance, tel que déterminé au § A.6 de l'annexe PEN, en m³.

Tableau [35] : Fraction mensuelle de la chaleur totale fournie par le(s) générateur(s) préférentiel(s), $f_{heat,m,pref}$ – cas où le système de production préférentiel est une pompe à chaleur utilisant l'air extérieur comme source de chaleur

Régulation	Régulation de commutation de puissance de pointe						Régulation additionelle de puissance de pointe					
X_{HP}	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	≥3,50	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	≥3,50
$x_m = 0$	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} est déterminé comme suit :

- si le rendement de production est déterminé selon § 10.2.3.3.2 :

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

- si le rendement de production est déterminé selon § 10.2.3.3.3 :

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

avec :

$f_{\theta,em}$ un facteur de correction pour la différence entre la température de départ de conception vers le système d'émission de chaleur (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) et la température de sortie du condenseur à laquelle le $SCOP_{on}$ a été déterminé, déterminé selon § 10.2.3.3.2, (-) ;

$SCOP_{on}$ le coefficient de performance de la pompe à chaleur électrique en mode actif et pour les conditions climatiques moyennes, déterminé selon § 10.2.3.3.2, (-) ;

$f_{\theta,heat}$ un facteur de correction pour la différence entre la température de départ de conception vers le système d'émission de chaleur (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) et la température de sortie du condenseur, déterminé selon § 10.2.3.3.3, (-) ;

COP_{test} le coefficient de performance de la pompe à chaleur, déterminé selon § 10.2.3.3.3, (-).

S'il y a un générateur de chaleur non préférentiel pour le secteur énergétique considéré, ou si tous les générateurs de chaleurs non préférentiels ont le même rendement de production selon le § 10.2.3 (et utilisent le même vecteur énergétique), la fraction mensuelle pour le chauffage du/des générateur(s) non préférentiel(s) k est déterminée comme suit :

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

S'il y a plusieurs générateurs de chaleur non préférentiels avec différents rendements de production selon le § 10.2.3 (et/ou s'ils utilisent différents vecteurs énergétiques), la fraction mensuelle pour le chauffage du/des générateur(s) non préférentiel(s) k est déterminée comme suit :

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

où :

$f_{heat,m,npref\ k}$ la fraction mensuelle de la production de chaleur totale fournie par le(s) générateur(s) non préférentiel(s) k, (-) ;

$f_{heat,m,pref}$ la fraction mensuelle de la production de chaleur totale fournie par le(s) générateur(s) préférentiel(s), (-) ;

$P_{gen,heat,npref\ k}$ la puissance nominale totale du/des générateur(s) non préférentiel(s) k, en kW.

Il faut effectuer une somme sur tous les générateurs de chaleur non préférentiels k.

NOTE 1 Pour les chaudières pour lesquelles le rendement de production est déterminé selon § 10.2.3.2.2, la puissance nominale est déterminée comme la production de chaleur utile P selon le Règlement européen (UE) n°813/2013.

NOTE 2 Pour les chaudières pour lesquelles le rendement de production est déterminé selon § 10.2.3.2.3, la puissance nominale est la puissance nominale visée par la Directive européenne Chaudières.

NOTE 3 La puissance thermique des pompes à chaleur électriques dont le rendement de production est déterminé selon le § 10.2.3.3.2 est déterminée comme la puissance thermique nominale P_{rated} selon le Règlement européen (UE) n°813/2013 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'eau ou comme la charge calorifique nominale $P_{designh}$ selon le Règlement européen (UE) n°206/2012 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'air.

NOTE 4 La puissance thermique des pompes à chaleur électriques dont le rendement de production est déterminé selon le § 10.2.3.3.3 est déterminée selon la norme NBN EN 14511, dans les conditions de test définies au § 10.2.3.3.3.

NOTE 5 La puissance thermique des pompes à chaleur gaz à sorption dont le rendement de production est déterminé selon le § 10.2.3.4.2 est déterminée comme la puissance thermique nominale P_{rated} selon le Règlement européen (UE) n°813/2013.

NOTE 6 La puissance thermique d'une installation de cogénération sur site est déterminée selon la méthode pour les appareils au gaz.

10.2.3 Rendement de production pour le chauffage des locaux et l'humidification

10.2.3.1 Principe

Le rendement de production pour le chauffage est défini comme le rapport entre la fourniture de chaleur par l'installation de production de chaleur au système de distribution de chaleur et l'énergie nécessaire pour générer cette chaleur.

Le rendement de production pour le chauffage est déterminé, lorsque c'est possible, à l'aide de données produits établies de manière harmonisée à travers l'Union européenne.

A cette fin, le présent texte fait référence aux Directives européennes suivantes :

- la Directive 2009/125/CE du 21 octobre 2009, dite "Directive écodesign", établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie ;
- la Directive 2012/27/EU du 25 octobre 2012 relative à l'efficacité énergétique, modifiant les Directives 2009/125/CE et 2010/30/UE et abrogeant les Directives 2004/8/CE et 2006/32/CE ;

et plus particulièrement aux Règlements qui complètent ces Directives :

- le Réglement (UE) n°206/2012 de la Commission du 6 mars 2012 portant application de la Directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux climatiseurs et aux ventilateurs de confort ;
- le Règlement (UE) n°813/2013 de la Commission du 2 août 2013, portant application de la Directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux dispositifs de chauffage des locaux et aux dispositifs de chauffage mixtes ;

et également aux Communications suivantes qui complètent plus encore ces Directives :

- la Communication 2012/C 172/01 de la Commission dans le cadre de la mise en œuvre du Règlement (UE) n°206/2012 de la Commission du 6 mars 2012 portant application de la Directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux climatiseurs et aux ventilateurs de confort et du Règlement délégué (UE) n°626/2011 de la Commission du 4 mai 2011 complétant la Directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'indication, par voie d'étiquetage, de la consommation d'énergie des climatiseurs ;

- la Communication 2014/C 110/01 de la Commission dans le cadre de la mise en œuvre du Règlement (UE) n°206/2012 de la Commission du 6 mars 2012 portant application de la Directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux climatiseurs et aux ventilateurs de confort et du Règlement délégué (UE) n°626/2011 de la Commission du 4 mai 2011 complétant la Directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'indication, par voie d'étiquetage, de la consommation d'énergie des climatiseurs ;
- la Communication 2014/C 207/02 de la Commission dans le cadre du Règlement (UE) n°813/2013 de la Commission portant application de la Directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux dispositifs de chauffage des locaux et aux dispositifs de chauffage mixtes et du Règlement délégué (UE) n°811/2013 de la Commission complétant la Directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'étiquetage énergétique des dispositifs de chauffage des locaux, des dispositifs de chauffage mixtes, des produits combinés constitués d'un dispositif de chauffage des locaux, d'un régulateur de température et d'un dispositif solaire et des produits combinés constitués d'un dispositif de chauffage mixte, d'un régulateur de température et d'un dispositif solaire.

La détermination du rendement de production, telle que décrite dans ce chapitre, est également d'application pour la production de chaleur destinée à l'humidification, voir § 7.5.1 de l'annexe PEN.

Si elle n'a pas déjà été prise en compte dans le rendement de production calculé ci-dessous, la consommation d'énergie électrique des auxiliaires est calculée selon le § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de l'annexe PER.

Le rendement de production d'un système dit "Combilus" est déterminé selon des spécifications complémentaires déterminées par le Ministre.

10.2.3.2 Rendement de production de producteurs de chaleur qui ne sont pas des pompes à chaleur

10.2.3.2.1 Principe

Déterminez le rendement de production pour le chauffage des producteurs de chaleur suivants :
- les chaudières du type B1, destinées uniquement au chauffage des locaux, à combustible gazeux (à l' ou liquide (à l'exception des combustibles gazeux ou liquides principalement produits à partir de la biomasse), mises sur le marché à partir du 26/09/2015 et dont la puissance nominale n'est pas supérieure à 10kW ;
- les chaudières du type B1 mixtes, destinées au chauffage et à la production d'ECS, à combustible gazeux ou liquide (à l'exception des combustibles gazeux ou liquides principalement produits à partir de la biomasse), mises sur le marché à partir du 26/09/2015 et dont la puissance nominale n'est pas supérieure à 30kW ;
- les chaudières qui ne sont pas du type B1, à combustible gazeux ou liquide (à l'exception des combustibles gazeux ou liquides principalement produits à partir de la biomasse), mises sur le marché à partir du 26/09/2015 et dont la puissance nominale n'est pas supérieure à 400kW, est déterminé selon le § 10.2.3.2.2.

Pour tous les autres producteurs de chaleur qui ne sont pas des pompes à chaleur, le rendement de production pour le chauffage est déterminé selon le § 10.2.3.2.3.

10.2.3.2.2 Rendement de production des chaudières à l'aide de valeurs issues du Règlement européen (UE) n°813/2013

Le rendement de production pour le chauffage d'une chaudière qui satisfait aux conditions mentionnées au § 10.2.3.2.1 est déterminé comme suit.

- Pour les chaudières à condensation :

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

- Pour les chaudières non à condensation :

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

avec :

$f_{dim,gen,heat}$ un facteur de correction pour tenir compte du dimensionnement du système de production pour le chauffage ; actuellement, ce facteur est conventionnellement fixé à 1,00, (-).

$f_{NCV/GCV}$ un facteur de multiplication égal au rapport du pouvoir calorifique inférieur et du pouvoir calorifique supérieur du combustible utilisé, tel que repris à l'**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de l'annexe PER, (-) ;

$\eta_{part,GCV}$ le rendement à charge partielle (par rapport au pouvoir calorifique supérieur) déterminé à une charge de 30% de la puissance thermique nominale, déterminé comme l'efficacité utile η_1 du Réglement européen (UE) n°813/2013, (-) ;

$\theta_{part,GCV}$ la température d'entrée de la chaudière à laquelle le rendement à charge partielle $\eta_{part,GCV}$ a été déterminé, en °C ;

$\theta_{ave,boiler}$ la température moyenne saisonnière de l'eau de la chaudière à appliquer, telle que déterminée au § 10.2.3.2.3, en °C ;

a_{loc} un facteur de correction qui tient compte de l'emplacement du producteur de chaleur, (-). Si l'appareil est placé hors du volume protégé ou si l'emplacement de l'appareil est inconnu, ce facteur vaut 0,02. Si l'appareil est placé dans le volume protégé, ce facteur vaut 0,00 ;

a_{perm} un facteur de correction qui tient compte du fait que la chaudière est maintenue ou non chaud en permanence, (-). Si la chaudière est équipée d'une régulation qui la maintient à température en permanence, et don c aussi pendant les périodes sans demande de chaleur[1] (c.-à-d. : entre deux périodes de fonctionnement du brûleur, la chaudière ne peut pas se refroidir de manière illimitée, pour atteindre finalement la température ambiante), ou si la régulation précise est inconnue, ce facteur vaut 0,05. Dans le cas contraire, ce facteur vaut 0,00.

La valeur par défaut pour le rendement de production pour le chauffage des chaudières qui sont évaluées selon le présent paragraphe est 0,73, diminuée des facteurs de réduction a_{loc} et a_{perm}.

[1] Peu importe si la température de la chaudière reste constante ou qu'elle puisse quand même baisser de manière limitée jusqu'à un niveau de température moins élevé (mais pas tout à fait jusqu'à la température ambiante).

10.2.3.2.3 Rendement de production des producteurs de chaleur pour lesquels des données issues du Règlement européen (UE) n°813/2013 ne sont pas prises en compte

On trouve le rendement de production dans le Tableau [11]. Pour la plupart des types d'appareil, des valeurs par défaut sont reprises dans la troisième colonne du tableau.

Tableau [11] : Rendement de production pour le chauffage $\eta_{gen,heat}$

Chauffage central	**Calcul détaillé**	**Valeurs par défaut**
Chaudière à eau chaude à condensation (1)(2)	$f_{dim,gen,heat} \cdot f_{NCV/GCV} \cdot [\eta_{part,NCV} + 0,003 \cdot (\theta_{part,NCV} - \theta_{ave,boiler})]$	0,73
Chaudière à eau chaude non à condensation (1)(2)	$f_{dim,gen,heat} \cdot f_{NCV/GCV} \cdot \eta_{part,NCV}$	0,73
Générateur d'air chaud (1)	$f_{dim,gen,heat} \cdot f_{NCV/GCV} \cdot \eta_{part,NCV}$	0,73
Cogénération sur site	$f_{dim,gen,heat} \cdot \varepsilon_{cogen,th}$	(5)
Fourniture de chaleur externe	$\eta_{heat,dh}$	0,97
Chauffage électrique par résistance (1)	1,00	1,00

Chauffage local (3)	
Poêle au charbon	$f_{NCV/GCV}$.0,77
Poêle au bois	$f_{NCV/GCV}$.0,77
Poêle au mazout	$f_{NCV/GCV}$.0,80
Poêle au gaz	$f_{NCV/GCV}$.0,83
Chauffage électrique par résistance	1,00
Cas spéciaux	équivalence (4)

(1) Si l'appareil est installé en dehors du volume protégé, il faut diminuer le rendement obtenu de 0,02.

(2) Si la chaudière est équipée d'une régulation qui maintient la chaudière à température en permanence, et donc aussi pendant les périodes sans demande de chaleur [2] (c.-à-d. : entre deux périodes de fonctionnement du brûleur, la chaudière ne peut pas se refroidir de manière illimitée, pour atteindre finalement la température ambiante), il faut diminuer le rendement obtenu de 0,05. Si l'on ne sait pas exactement comment la chaudière est contrôlée, il est supposé qu'un tel système de régulation est présent (et que la chaudière ne peut pas se refroidir).

(3) Si le fabricant peut présenter, pour le rendement de production d'un corps de chauffe local, une valeur qui a été déterminée suivant des règles déterminées par le Ministre, on peut utiliser cette valeur au lieu de la valeur par défaut ci-dessus.

(4) Les dérogations par rapport aux catégories ci-dessus doivent être traitées sur base d'une demande d'équivalence ou, si elles existent, selon des règles déterminées par le Ministre. A défaut, on peut également utiliser une valeur par défaut de 0,73.

(5) Le rendement de conversion thermique d'une cogénération est déterminé selon le § A.2 de l'annexe PEN. La valeur par défaut éventuelle est donnée dans ce paragraphe.

Les symboles du tableau sont définis comme suit :

$f_{dim,gen,heat}$ un facteur de correction pour tenir compte du dimensionnement du système de production pour le chauffage ; actuellement, ce facteur est conventionnellement fixé à 1,00, (-) ;

$f_{NCV/GCV}$ est un facteur de multiplication égal au rapport du pouvoir calorifique inférieur et du pouvoir calorifique supérieur du combustible utilisé, repris à l'**Erreur ! Source du renvoi**

[2] Peu importe que la température de la chaudière reste constante ou qu'elle puisse quand même baisser de manière limitée jusqu'à un niveau de température moins élevé (mais pas tout à fait jusqu'à la température ambiante).

introuvable. de l'annexe PER,
(-) ;

$\eta_{part,NCV}$ le rendement à charge partielle (par rapport au pouvoir calorifique inférieur) déterminé à une charge de 30% de la puissance thermique nominale, (-). Exceptions :
- pour les chaudières non à condensation à combustible solide ligneux, on peut appliquer la valeur à 50% de charge ou celle à 100% de charge, à condition que ce rendement soit déterminé selon la norme NBN EN 303-5,
- pour les producteurs d'air chaud pour lesquels le rendement à 30% de charge ne peut pas être mesuré, on peut appliquer la valeur à 100% de charge ;

$\theta_{part,NCV}$ la température d'entrée de la chaudière à laquelle le rendement à charge partielle $\eta_{part,NCV}$ a été déterminé, en °C ;

$\theta_{ave,boiler}$ la température moyenne saisonnière de l'eau de la chaudière à appliquer, déterminée comme indiqué ci-dessous, en °C ;

$\varepsilon_{cogen,th}$ le rendement de conversion thermique pour une cogénération sur site, tel que déterminé au § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de l'Annexe PEN ;

$\eta_{heat,dh}$ le rendement pour une fourniture de chaleur externe, à déterminer selon des règles déterminées par le Ministre.

Dans le cas de chaudières à condensation, on détermine la température moyenne saisonnière de l'eau de la chaudière par :

Eq. 95 $\theta_{ave,boiler} = 6,4 + 0,63 \cdot \theta_{return,design}$ (°C)

où :

$\theta_{ave,boiler}$ la température moyenne saisonnière de l'eau de la chaudière à utiliser, en °C ;

$\theta_{return,design}$ la température de retour de conception du système d'émission de chaleur, en °C.

La valeur par défaut pour la température de retour de conception est de 45°C pour les systèmes de chauffage de surface (chauffage par le sol, par le mur ou par le plafond) et de 70°C pour tous les autres systèmes d'émission de chaleur. Si les deux types de systèmes sont présents dans un secteur énergétique, c'est le système ayant la température de retour de conception la plus élevée qui est pris en considération[3]. On peut introduire des valeurs meilleures conformément à des règles déterminées par le Ministre ou, à défaut, sur base d'une demande d'équivalence.

[3] Il est toujours possible de diviser un secteur énergétique en différents secteurs énergétiques plus petits et pour chacun d'entre eux prendre en considération leur système d'émission de chaleur.

10.2.3.3 Rendement de production des pompes à chaleur électriques

10.2.3.3.1 Principe

Les pompes à chaleur électriques[4] peuvent tirer leur chaleur de diverses sources de chaleur :

- sol via un fluide caloporteur : la pompe à chaleur pompe un fluide caloporteur (généralement, une solution antigel, par exemple, un mélange eau-glycol) à travers un échangeur de chaleur enterré vertical ou horizontal. La chaleur prélevée dans le sol par ce fluide caloporteur est cédée à l'évaporateur. ;
- sol par évaporation directe : l'évaporateur dans le sol tire directement la chaleur sensible du sol par conduction (et éventuellement la chaleur latente, par congélation) sans l'intervention d'un fluide de transport intermédiaire ;
- nappe phréatique, eau de surface ou similaire : l'eau est pompée, cède sa chaleur à l'évaporateur et est réinjectée dans son milieu d'origine ;
- air extérieur : l'air extérieur est amené jusqu'à l'évaporateur à l'aide d'un ventilateur et y cède sa chaleur ;
- air repris : l'air repris du système de ventilation est amené sur l'évaporateur et y cède sa chaleur ;
- autres.

Les pompes à chaleur électriques peuvent délivrer leur chaleur à l'eau, à l'air ou à la structure du bâtiment (où des condenseurs sont intégrés dans la structure du bâtiment (principalement les planchers, et éventuellement d'autres parois comme par exemple les murs ou les plafonds), et délivrent la chaleur directement à la structure du bâtiment (sans l'intervention d'un fluide de transport intermédiaire tel que l'air ou l'eau)).

---

[4] **Remarque :**

Dans le présent texte, on entend par pompes à chaleur des machines actives qui prélèvent de la chaleur à une source à basse température et qui émettent cette chaleur à une température plus élevée pour le chauffage des locaux, pour l'humidification ou pour la production d'eau chaude sanitaire. Une telle augmentation de température de la chaleur s'effectue forcément avec l'apport d'une (quantité moindre d') énergie noble.

Avec certains systèmes de ventilation, il est aussi possible de transférer la chaleur de l'air repris à l'air neuf (plus froid) à l'aide d'échangeurs de chaleur passifs. Le transfert de chaleur s'effectue dans ce cas de manière tout à fait naturelle de la température haute vers la température basse sans apport d'énergie supplémentaire (à part une petite quantité d'énergie auxiliaire supplémentaire, par exemple une petite consommation supplémentaire pour les ventilateurs afin de surmonter la perte de charge supplémentaire de l'échangeur de chaleur. Les appareils de ce genre se présentent sous différentes variantes (par exemple, échangeurs de chaleur à plaques à flux croisé ou à contre-courant, échangeurs de chaleur rotatifs, échangeurs de chaleur à faisceau tubulaire, systèmes régénérateurs, etc.) et sont désignés ici sous le terme général d'appareil de récupération de chaleur. L'évaluation énergétique des appareils de récupération de chaleur s'effectue lors du traitement des déperditions de ventilation au § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

Quand on utilise des pompes à chaleur pour l'air de ventilation, elles sont souvent combinées avec des appareils de récupération de chaleur. C'est normalement plus intéressant du point de vue énergétique. Pour éviter les doubles comptages, le coefficient de performance de la pompe à chaleur utilisé dans ce chapitre ne peut se rapporter qu'à la pompe à chaleur proprement dite sans intégrer l'effet de l'appareil de récupération de chaleur, puisque ce dernier est explicitement repris dans le calcul du chapitre concernant la ventilation. La combinaison de l'évaluation de la pompe à chaleur au sens strict dans le présent chapitre et de l'appareil de récupération de chaleur dans le chapitre ventilation donne une évaluation correcte du système combiné dans son ensemble lors de la détermination de la consommation d'énergie caractéristique.

Le rendement de production

- des pompes à chaleur électriques mises sur le marché à partir du 26/09/2015, dont la puissance nominale n'est pas supérieure à 400 kW et avec :
  - soit le sol via un fluide caloporteur comme source de chaleur et l'eau comme fluide caloporteur, ou
  - soit l'eau comme source de chaleur et l'eau comme fluide caloporteur, ou
  - soit l'air extérieur comme source de chaleur et l'eau comme fluide caloporteur
- des pompes à chaleur électriques mises sur le marché à partir du 01/01/2013, dont la puissance nominale n'est pas supérieure à 12 kW et avec l'air extérieur comme source de chaleur et l'air comme fluide caloporteur

est déterminé selon le § 10.2.3.3.2.

Le rendement de production des autres types de pompes à chaleur électriques est déterminé selon le § 10.2.3.3.3.

La valeur par défaut pour $\eta_{gen,heat}$ pour les pompes à chaleur électriques utilisant l'air comme source de chaleur et comme fluide caloporteur est fixé à 1,25. Pour tous les autres types de pompes à chaleur électriques, la valeur par défaut pour $\eta_{gen,heat}$ est fixée à 2,00.

10.2.3.3.2 Rendement de production des pompes à chaleur électriques à l'aide de valeurs issues du Règlement européen (UE) n°206/2012 ou du Règlement européen (UE) n°813/2013

Le rendement de production pour le chauffage des pompes à chaleur électriques qui satisfont aux conditions mentionnées au § 10.2.3.3.1 est déterminé comme suit :

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

où :

P_{nom} la puissance thermique nominale de la pompe à chaleur électrique, déterminée comme P_{rated} selon le Règlement européen (UE) n°813/2013 pour les pompes à chaleur dont le fluide caloporteur est l'eau ou comme $P_{designh}$ selon le Règlement européen (UE) n°206/2012 pour les pompes à chaleur dont le fluide caloporteur est l'air, en kW ;

t_{on} la durée durant laquelle la pompe à chaleur est allumée, tirée du

Tableau [38] en fonction du type de pompe à chaleur, en h ;

$SCOP_{inst}$ le coefficient de performance de la pompe à chaleur électrique en mode actif, en tenant compte de l'influence de l'installation, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

P_{TO} la puissance absorbée de la pompe à chaleur électrique au moment où la fonction "chauffage" est enclenchée mais où la pompe à chaleur électrique n'est pas opérationnelle parce qu'il n'y a pas de demande de chaleur, déterminée selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'eau et selon le Réglement européen (UE) n°206/2012 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'air, en kW ;

t_{TO} la durée durant laquelle la fonction "chauffage" est enclenchée sans que la pompe à chaleur électrique ne soit

opérationnelle parce qu'il n'y a pas de demande de chaleur, tirée du

Tableau [38] en fonction du type de pompe à chaleur, en h ;

P_{CCH} la puissance absorbée de la pompe à chaleur électrique au moment où l'appareil est activé pour éviter la migration du réfrigérant vers le compresseur, déterminée comme P_{CK} selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'eau et selon le Réglement européen (UE) n°206/2012 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'air, en kW ;

t_{CCH} la durée durant laquelle la pompe à chaleur électrique est activée afin d'éviter la migration du réfrigérant vers le compresseur, tirée du

Tableau [38] en fonction du type de pompe à chaleur, en h ;

P_{off} la puissance absorbée de la pompe à chaleur électrique en mode arrêt, déterminée selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'eau et selon le Réglement européen (UE) n°206/2012 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'air, en kW ;

t_{off} la durée durant laquelle la pompe à chaleur électrique est en mode arrêt, tirée du

Tableau [38] en fonction du type de pompe à chaleur, en h ;

P_{SB} la puissance absorbée de la pompe à chaleur électrique en mode veille, déterminée selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'eau et selon le Réglement européen (UE) n°206/2012 pour les pompes à chaleur dont la source de chaleur est l'air, en kW ;

t_{SB} la durée durant laquelle la pompe à chaleur électrique est en mode veille, tirée du

Tableau [38] en fonction du type de pompe à chaleur, en h.

Tableau [38] : Durées t_{on}, t_{TO}, t_{CCH}, t_{off} et t_{SB}, en h, en fonction du type de pompe à chaleur

Type de pompe à chaleur		t_{on} (h)	t_{TO} (h)	t_{CCH} (h)	t_{off} (h)	t_{SB} (h)
Fluide caloporteur	Refroidissement actif (*) ?					
Eau	Non	2066	178	3850	3672	0
	Oui	2066	178	178	0	0
Air	Non	1400	179	3851	3672	0
	Oui	1400	179	179	0	0

(*)Non = pompe à chaleur qui n'est pas utilisée comme refroidissement actif (en mode réversible) / Oui = pompe à chaleur qui est utilisée comme refroidissement actif (en mode réversible)

Le coefficient de performance en mode actif, en tenant compte de l'influence de l'installation, $SCOP_{inst}$, est déterminé comme suit :

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

avec :

$f_{\theta,em}$ un facteur de correction pour la différence entre la température de départ de conception vers le système d'émission de chaleur (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) et la température de sortie du condenseur à laquelle le $SCOP_{on}$ a été déterminé, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$f_{\theta,source}$ un facteur de correction pour la différence entre la température (conventionelle) de la source chaude et la température d'entrée à l'évaporateur avec laquelle le $SCOP_{on}$ a été déterminé, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$f_{\Delta\theta}$ un facteur de correction pour la différence entre les variations de température, d'une part, du système d'émission de chaleur dans des conditions de conception (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) et, d'autre part, de l'eau à travers le condenseur dans les conditions d'essai selon la norme NBN EN 14511 ou sous les conditions de tests pour lesquelles $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ a été determiné, en cas de transport de chaleur par l'eau, déterminé comme mentionné au § 10.2.3.3.3, (-) ;

f_{pumps} un facteur de correction pour la consommation d'énergie d'une pompe sur le circuit vers l'évaporateur, déterminé comme mentionné au § 10.2.3.3.3, (-) ;

f_{AHU} un facteur de correction pour la différence entre le débit d'air de conception et le débit d'air lors de l'essai selon la norme NBN EN 14511 ou le débit d'air avec lequel $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ a été determiné. f_{AHU} intervient uniquement pour les pompes à chaleur couplées à l'air de ventilation et est déterminé comme mentionné au § 10.2.3.3.3, (-) ;

$f_{dim,gen,heat}$ un facteur de correction pour tenir compte du dimensionnement du système de production pour le chauffage ; actuellement, ce facteur est conventionnellement fixé à 1,00, (-) ;

$SCOP_{on}$ le coefficient de performance de la pompe à chaleur électrique en mode actif et pour les conditions climatiques moyennes, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-).

Pour les pompes à chaleur électriques dont le fluide caloporteur est l'air et à double conduit, le $SCOP_{on}$ est déterminé comme suit :

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

où :

COP_{nom} le coefficient de performance nominal de la pompe à chaleur électrique, déterminé comme COP_{rated} selon le Réglement européen (UE) n°206/2012 en tenant compte de la Communication 2012/C 172/01 et de la Communication 2014/C 110/01, (-).

Pour les autres pompes à chaleur électriques dont le fluide caloporteur est l'air, le $SCOP_{on}$ correspond au $SCOP_{on}$ selon le Réglement européen (UE) n°206/2012 en tenant compte de la Communication 2012/C 172/01 et de la Communication 2014/C 110/01.

Pour toutes les pompes à chaleur électriques dont le fluide caloporteur est l'air, on a :

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

Pour les pompes à chaleur dont le fluide caloporteur est l'eau, le $SCOP_{on}$ est déterminé sur base du Réglement européen (UE) n°813/2013 et en tenant compte de la Communication 2014/C 207/02. Dans le cadre du Règlement européen, il est précisé si la pompe à chaleur est une pompe à chaleur basse température. Dans ce cas, $SCOP_{on}$ est déterminé pour une température de sortie du condenseur de 35°C (nommé ci-dessous "régime basse température"). Si la pompe à chaleur n'est pas une pompe à chaleur basse température, $SCOP_{on}$ est déterminé pour une température de sortie du condenseur de 55°C (nommé ci-dessous "régime moyenne température"). Pour une même pompe à chaleur, des valeurs peuvent éventuellement être données pour les deux régimes de température.

Le régime de température pour lequel $SCOP_{on}$ est donné détermine comment $SCOP_{on}$ et $f_{\theta,em}$ doivent être déterminés. Les cas suivants peuvent se produire :

- Si $SCOP_{on}$ est seulement disponible pour le régime basse température ou si le régime de température pour lequel le $SCOP_{on}$ est donné n'est pas connu, alors :

Eq. 337 $SCOP_{on} = SCOP_{on,35°C}$ (-)

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

- Si $SCOP_{on}$ est seulement disponible pour le régime moyenne température, alors :

Eq. 339 $SCOP_{on} = SCOP_{on,55°C}$ (-)

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

- Si $SCOP_{on}$ est disponible aussi bien pour le régime basse température et pour le régime moyenne température, alors :

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

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

où :

$SCOP_{on,35°C}$ le coefficient de performance de la pompe à chaleur électrique en mode actif, pour les conditions climatiques moyennes et pour le régime basse température, déterminé selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 en tenant compte de la Communication 2014/C 207/02, (-) ;

$SCOP_{on,55°C}$ le coefficient de performance de la pompe à chaleur électrique en mode actif, pour les conditions climatiques moyennes et pour le régime moyenne température, déterminé selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 en tenant compte de la Communication 2014/C 207/02, (-) ;

$\theta_{supply,design}$ la température de départ vers le système d'émission de chaleur en °C dans les conditions de conception, déterminée selon le § 10.2.3.3.3.

Lors de la détermination de $SCOP_{on}$ selon le Réglement européen (UE) n°813/2013, la source de chaleur avec laquelle $SCOP_{on}$ est déterminée est indiquée : air, eau ou saumure. La source de chaleur pour laquelle

$SCOP_{on}$ est déterminé et la source de chaleur de l'installation réelle déterminent la valeur de $f_{\theta,source}$. Les cas suivants peuvent se produire :

- Pour les pompes à chaleur qui sont mises en oeuvre avec le sol ou l'eau comme source de chaleur :

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

où :

$\theta_{source,design}$ la température de la source de chaleur de l'installation réelle, en °C, fixée conventionnellement en fonction de la source de chaleur :
- 2°C si la source de chaleur est l'eau de surface ;
- 10°C si la source de chaleur est l'eau de la nappe phréatique ;
- 0°C si la source de chaleur est le sol (via un échangeur de chaleur) ;
- à déterminer par le Ministre pour d'autres sources de chaleur, comme par exemple les eaux usées ;

$\theta_{source,test}$ la température de la source de chaleur avec laquelle $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ est déterminé selon le Réglement européen (UE) n°813/2013, en °C. Si la source de chaleur avec laquelle $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ est déterminé est l'eau ou si la source de chaleur n'est pas connue, cette température est fixée à 10°C. Si la source de chaleur avec laquelle $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ est déterminé est la saumure, cette température est fixée à 0°C.

- Pour les pompes à chaleur qui sont mises en oeuvre avec l'air extérieur comme source de chaleur :

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

10.2.3.3.3 Rendement de production des pompes à chaleur électriques non basé sur des données issues d'un Réglement européen

Le rendement de production pour le chauffage des pompes à chaleur qui ne tombent pas dans le champ d'application du § 10.2.3.3.2, $\eta_{gen,heat}$, est donné par :

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

avec :

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

où :

$f_{\theta,heat}$ un facteur de correction pour la différence entre la température de départ de conception vers le système d'émission de chaleur (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) et la température de sortie du condenseur dans l'essai selon la norme NBN EN 14511, en cas de transport de chaleur par l'eau, comme déterminé ci-dessous, (-) ;

$f_{\Delta\theta}$ un facteur de correction pour la différence entre les variations de température, d'une part, du système d'émission de chaleur dans des conditions de conception (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) et, d'autre part, de l'eau à travers le condenseur dans les conditions d'essai selon la

norme NBN EN 14511 ou sous les conditions de tests pour lesquelles $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ a été determiné, en cas de transport de chaleur par l'eau, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

f_{pumps} un facteur de correction pour la consommation d'énergie d'une pompe sur le circuit vers l'évaporateur, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

f_{AHU} un facteur de correction pour la différence entre le débit d'air de conception et le débit d'air lors de l'essai selon la norme NBN EN 14511 ou le débit d'air avec lequel $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ a été déterminé. f_{AHU} intervient uniquement pour les pompes à chaleur couplées à l'air de ventilation et est déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$f_{dim,gen,heat}$ un facteur de correction pour tenir compte du dimensionnement du système de production pour le chauffage ; actuellement, ce facteur est conventionnellement fixé à 1,00, (-) ;

COP_{test} le coefficient de performance de la pompe à chaleur selon la norme NBN EN 14511 dans les conditions d'essai décrites dans le Tableau [12] ci-dessous :

Tableau [12] : Conditions d'essai pour la détermination du COP_{test}

Source chaude	Emission de chaleur	Conditions de test
sur base du tableau 3 de la norme NBN EN 14511-2		
air extérieur, éventuellement en combinaison avec de l'air rejeté	air recyclé, éventuellement en combinaison avec de l'air extérieur	A2/A20
air extérieur, éventuellement en combinaison avec de l'air rejeté	uniquement de l'air extérieur, sans utilisation d'un appareil de récupération de chaleur	A2/A2
uniquement de l'air extérieur	uniquement de l'air extérieur, en utilisant un appareil de récupération de chaleur	A2/A20
uniquement de l'air rejeté, sans utilisation d'un appareil de récupération de chaleur	air recyclé, éventuellement en combinaison avec de l'air extérieur	A20/A20
uniquement de l'air rejeté, sans utilisation d'un appareil de récupération de chaleur	uniquement de l'air extérieur, sans utilisation d'un appareil de récupération de chaleur	A20/A2
uniquement de l'air rejeté, en utilisant un appareil de récupération de chaleur	air recyclé, éventuellement en combinaison avec de l'air extérieur	A2/A20

Source chaude	Emission de chaleur	Conditions de test
sur base du tableau 5 de la norme NBN EN 14511-2		
sol par l'intermédiaire d'un circuit hydraulique	air recyclé, éventuellement en combinaison avec de l'air extérieur	B0/A20
sol par l'intermédiaire d'un circuit hydraulique	uniquement de l'air extérieur, sans utilisation d'un appareil de récupération de chaleur	B0/A2
sol par l'intermédiaire d'un circuit hydraulique	uniquement de l'air extérieur, en utilisant un appareil de récupération de chaleur	B0/A20
sol par l'intermédiaire d'eau souterraine	air recyclé, éventuellement en combinaison avec de l'air extérieur	W10/A20
sol par l'intermédiaire d'eau souterraine	uniquement de l'air extérieur, sans utilisation d'un appareil de récupération de chaleur	W10/A2
sol par l'intermédiaire d'eau souterraine	uniquement de l'air extérieur, en utilisant un appareil de récupération de chaleur	W10/A20
sur base du tableau 7 de la norme NBN EN 14511-2		
sol par l'intermédiaire d'un circuit hydraulique	eau	B0/W35
sol par l'intermédiaire d'eau souterraine	eau	W10/W35
sur base du tableau 12 de la norme NBN EN 14511-2		
uniquement de l'air extérieur, éventuellement en combinaison avec de l'air rejeté, sans utilisation d'un appareil de récupération de chaleur	eau	A2/W35
uniquement de l'air rejeté, sans utilisation d'un appareil de récupération de chaleur	eau	A20/W35

où :
A air comme vecteur (air). Le nombre qui suit est la température d'entrée au bulbe sec, en °C.
B fluide intermédiaire avec une température de congélation inférieure à celle de l'eau (brine). Le nombre qui suit est la température d'entrée à l'évaporateur, en °C.
W eau comme vecteur (water). Le nombre qui suit est la température d'entrée à l'évaporateur ou la température de sortie au condenseur, en °C.

NOTE : certaines conditions d'essai correspondent aux "standard rating conditions" de la norme NBN EN 14511-2. D'autres correspondent aux "application rating conditions". La plupart des conditions d'essai pour le chauffage direct de l'air extérieur constituent un ajout : ces combinaisons spécifiques ou conditions de températures n'apparaissent pas telles quelles dans la norme.
Le Ministre peut déterminer des spécifications complémentaires et/ou divergentes pour calculer le COP_{test} et/ou le $\eta_{gen,heat}$.

Le facteur de correction $f_{\theta,heat}$ est déterminé comme suit :
- si le fluide caloporteur est l'air, $f_{\theta,heat} = 1$;
- si le fluide caloporteur est l'eau, $f_{\theta,heat}$ vaut :

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

avec :

$\theta_{supply,design}$ la température de départ vers le système d'émission de chaleur en °C dans les conditions de conception. Il faut tenir compte ici non seulement du système d'émission, mais aussi du dimensionnement d'un éventuel réservoir tampon (température maximum de stockage). On peut prendre comme valeur par défaut pour les systèmes de chauffage de surface (chauffage par le sol, le mur et le plafond) $\theta_{supply,design}$ = 55°C et, pour tous les autres systèmes d'émission, $\theta_{supply,design}$ = 90°C. Si les deux types de système sont présents dans un secteur énergétique, c'est le système ayant la température de départ la plus élevée qui est pris en considération[5]. On peut introduire des valeurs meilleures conformément à des règles déterminées par le Ministre ou, à défaut, sur base d'une demande d'équivalence.

Le facteur de correction $f_{\Delta\theta}$ est déterminé comme suit :
- si le fluide caloporteur est l'air, $f_{\Delta\theta} = 1$;
- si le fluide caloporteur est l'eau:

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

avec :

$\Delta\theta_{design}$ la différence de température entre le départ et le retour du système d'émission (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) dans les conditions de conception, en °C ;

$\Delta\theta_{test}$ l'augmentation de température de l'eau au travers du condenseur, en °C, lors des tests selon le Réglement

[5] Il est toujours possible de diviser un secteur énergétique en différents secteurs énergétiques plus petits et pour chacun d'entre eux prendre en considération leur système d'émission de chaleur.

européen (UE) n°813/2013 si le rendement de production de la pompe à chaleur est déterminé selon le § 10.2.3.3.2, ou lors des tests selon la norme NBN EN 14511 si le rendement de production de la pompe à chaleur est déterminé selon le § 10.2.3.3.3.

On peut prendre $f_{\Delta\theta} = 0,93$ comme valeur par défaut.

Le facteur de correction f_{pumps} est déterminé comme suit :

- s'il n'y a pas de pompe pour l'apport de chaleur vers l'évaporateur, $f_{pumps} = 1$ (c.-à-d. l'air comme source de chaleur ou évaporation directe dans le sol) ;
- si la puissance électrique de la (ou d'une des) pompe(s) est inconnue, $f_{pumps} = 5/6$;
- si la puissance électrique de la (ou de toutes les) pompe(s) (P_{pumps}, en kW) est connue et si le rendement de production est déterminé selon le § 10.2.3.3.2 :

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

- si la puissance électrique de la (ou de toutes les) pompe(s) (P_{pumps}, en kW) est connue et si le rendement de production est déterminé selon le § 10.2.3.3.3 :

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

avec :

$P_{pumps,j}$ la puissance électrique de la pompe j pour l'apport de chaleur vers l'évaporateur, en kW ;

$SCOP_{on}$ le coefficient de performance en mode actif et pour les conditions climatiques moyennes de la pompe à chaleur électrique, déterminé comme indiqué au § 10.2.3.3.2, (-) ;

P_{nom} la puissance thermique nominale de la pompe à chaleur électrique, déterminée comme P_{rated} selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 pour les pompes à chaleur dont le fluide caloporteur est l'eau ou comme $P_{designh}$ selon le Réglement européen (UE) n°206/2012 pour les pompes à chaleur dont le fluide caloporteur est l'air, en kW ;

P_{HP} la puissance électrique (en kW) de la pompe à chaleur selon la norme NBN EN 14511 dans les mêmes conditions d'essai que pour la détermination de COP_{test}.

Il faut effectuer une somme sur toutes les pompes j qui assurent la fourniture de chaleur à l'évaporateur de la pompe à chaleur.

Le facteur de correction f_{AHU} est déterminé comme suit :

- Si l'air de ventilation repris est la seule source chaude (sans mélange préalable avec de l'air extérieur), et l'air de ventilation fourni est le seul fluide caloporteur (sans recyclage de l'air du local) :

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

On peut prendre comme valeur par défaut : $f_{AHU} = 0,51$.

- Si l'air de ventilation repris est la seule source chaude (sans mélange préalable avec l'air extérieur), et l'émission de chaleur ne se fait pas uniquement vers l'air de ventilation fourni :

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

On peut prendre comme valeur par défaut : $f_{AHU} = 0,75$

- Si l'air de ventilation fourni est le seul fluide caloporteur (sans recyclage de l'air du local), et l'air de ventilation repris n'est pas la seule source chaude:

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

On peut prendre comme valeur par défaut : $f_{AHU} = 0,75$

- Dans tous les autres cas : $f_{AHU}=1$;

avec :

$\dot{V}_{max}$ le débit d'air maximal dans l'installation tel qu'indiqué par le fabricant, en m^3/h. Si le fabricant indique une plage de débits, on prend alors la valeur la plus grande ;

$\dot{V}_{test}$ le débit d'air dans l'installation lors de l'essai selon la norme NBN EN 14511, en m^3/h ;

$\dot{V}_{extr}$ le débit d'évacuation de conception dans l'installation, en m^3/h ;

$\dot{V}_{supply}$ le débit d'alimentation de conception dans l'installation, en m^3/h.

10.2.3.4 Rendement de production des pompes à chaleur au gaz

10.2.3.4.1 Principe

Les pompes à chaleur au gaz peuvent fonctionner selon deux principes :
- pompes à chaleur à moteur à gaz ;
- pompes à chaleur gaz à sorption.

Tout comme pour les pompes à chaleur électrique, les pompes à chaleur au gaz peuvent tirer leur chaleur de diverses sources de chaleur :
- sol via un fluide caloporteur : la pompe à chaleur pompe un fluide caloporteur (généralement, une solution antigel, par exemple, un mélange eau-glycol) à travers un échangeur de chaleur enterré vertical ou horizontal. La chaleur prélevée dans le sol par ce fluide caloporteur est cédée à l'évaporateur ;
- sol par évaporation directe : l'évaporateur dans le sol tire directement la chaleur sensible du sol par conduction (et éventuellement la chaleur latente, par congélation) sans l'intervention d'un fluide de transport intermédiaire ;
- nappe phréatique, eau de surface ou similaire : l'eau est pompée, cède sa chaleur à l'évaporateur et est réinjectée dans son milieu d'origine ;
- air extérieur : l'air extérieur est amené jusqu'à l'évaporateur à l'aide d'un ventilateur et y cède sa chaleur ;
- air repris : l'air repris du système de ventilation est amené sur l'évaporateur et y cède sa chaleur ;
- autres.

Les pompes à chaleur au gaz peuvent délivrer leur chaleur à l'eau ou l'air ou à la structure du bâtiment (où des condenseurs sont intégrés dans la structure du bâtiment (principalement les planchers, et éventuellement d'autres parois comme par exemple les murs ou les plafonds), et délivrent la chaleur directement à la structure du bâtiment (sans l'intervention d'un fluide de transport intermédiaire tel que l'air ou l'eau)).
Le rendement de production des pompes à chaleur gaz à sorption mises sur le marché à partir du 26/09/2015, dont la puissance nominale n'est pas supérieure à 400 kW et avec :

- soit le sol via un fluide caloporteur comme source de chaleur et l'eau comme fluide caloporteur, ou
- soit l'eau comme source de chaleur et l'eau comme fluide caloporteur, ou
- soit l'air extérieur comme source de chaleur et l'eau comme fluide caloporteur déterminé selon le § 10.2.3.4.2.

Le rendement de production des pompes à chaleur à moteur à gaz est déterminé selon le § 10.2.3.4.3.

Le rendement de production des autres types de pompes à chaleur au gaz est déterminé conformément à des règles déterminées par le Ministre ou, à défaut, sur base d'une demande d'équivalence.

La valeur par défaut pour $\eta_{gen,heat}$ pour les pompes à chaleur au gaz utilisant l'air comme source de chaleur et comme fluide caloporteur est fixé à 0,5. Pour tous les autres types de pompes à chaleur au gaz, la valeur par défaut pour $\eta_{gen,heat}$ est fixée à 0,8.

10.2.3.4.2 Rendement de production des pompes à chaleur gaz à sorption à l'aide de valeurs issues du Réglement européen (UE) n°813/2013

Le rendement de production pour le chauffage des pompes à chaleur gaz à sorption qui satisfont aux conditions mentionnées au § 10.2.3.4.1 est déterminé comme suit :

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

où :

$P_{nom,gasHP}$ la puissance thermique nominale de la pompe à chaleur gaz à sorption, déterminée comme P_{rated} selon le Réglement européen (UE) n°813/2013, en kW ;

$f_{p,nat.gas}$ le facteur de conversion conventionnel en énergie primaire pour le gaz naturel, tel qu'établi à l'**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de l'annexe PER, (-) ;

$SGUE_{inst}$ le rendement saisonnier de la pompe à chaleur gaz à sorption en mode chauffage, en tenant compte de l'influence de l'installation, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$f_{p,elec}$ le facteur de conversion conventionnel en énergie primaire pour l'électricité, tel qu'établi à l'**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de l'annexe PER, (-) ;

$SAEF_{heat}$ le facteur énergétique saisonnier des auxiliaires en mode chauffage, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$P_{pumps,gasHP,j}$ la puissance électrique de la pompe j pour l'apport de chaleur vers l'évaporateur, en kW.

Il faut effectuer une somme sur toutes les pompes j qui assurent la fourniture de chaleur à l'évaporateur de la pompe à chaleur gaz à sorption. La somme est nulle s'il n'y a pas de pompe pour assurer la fourniture de chaleur à l'évaporateur. Si la puissance d'une (ou plusieurs) pompe(s) n'est pas connue, la somme est déterminée comme suit :

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

met :

$f_{p,nat.gas}$ le facteur de conversion conventionnel en énergie primaire pour le gaz naturel, tel qu'établi à l'**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de l'annexe PER, (-) ;

$SGUE_{inst}$ le rendement saisonnier de la pompe à chaleur gaz à sorption en mode chauffage, en tenant compte de l'influence de l'installation, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$f_{p,elec}$ le facteur de conversion conventionnel en énergie primaire pour l'électricité, tel qu'établi à l'**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de l'annexe PER, (-) ;

$SAEF_{heat}$ le facteur énergétique saisonnier des auxiliaires en mode chauffage, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$P_{nom,gasHP}$ la puissance thermique nominale de la pompe à chaleur gaz à sorption, determiné comme P_{rated} selon le Réglement européen (UE) n°813/2013, en kW.

Le rendement saisonnier en mode chauffage de la pompe à chaleur gaz à sorption, en tenant compte de l'influence de l'installation, $SGUE_{inst}$, est donné par :

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

où :

$f_{\theta,em,gasHP}$ un facteur de correction pour la différence entre la température de départ de conception vers le système d'émission de chaleur (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) et la température de sortie du condenseur à laquelle le $SGUE_h$ a été déterminé, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$f_{\theta,source,gasHP}$ un facteur de correction pour la différence entre la température (conventionelle) de la source de chaleur et la température d'entrée à l'évaporateur à laquelle le $SGUE_h$ a été déterminé, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-) ;

$f_{\Delta\theta}$ un facteur de correction pour la différence entre les variations de température, d'une part, du système d'émission de chaleur dans des conditions de conception (ou, le cas échéant, le stockage de chaleur) et, d'autre part, de l'eau à travers le condenseur dans les conditions d'essai selon la norme NBN EN 14511 ou dans des conditions d'essai dans lesquelles $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ a été determiné, en cas de transport de chaleur par l'eau, déterminé comme mentionné au § 10.2.3.3.3, (-) ;

f_{AHU} un facteur de correction pour la différence entre le débit d'air de conception et le débit d'air lors de l'essai selon la norme NBN EN 14511 ou le débit d'air avec lequel $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ a été determiné. f_{AHU} intervient uniquement pour les pompes à chaleur couplées à l'air de ventilation et est déterminé comme mentionné au § 10.2.3.3.3, (-) ;

$f_{dim,gen,heat}$ un facteur de correction pour tenir compte du dimensionnement du système de production pour le chauffage ; actuellement, ce facteur est conventionnellement fixé à 1,00, (-) ;

$SGUE_{heat}$ le rendement saisonnier en mode chauffage de la pompe à chaleur gaz à sorption, déterminé comme mentionné ci-dessous, (-).

$SGUE_{heat}$ est determiné sur base de $SGUE_h$ comme mentionné dans le Réglement européen (UE) n°813/2013 et en tenant compte de la Communication 2014/C 207/02. Dans le cadre du Règlement européen, il est précisé si la pompe à chaleur est une pompe à chaleur basse température. Dans ce cas, $SGUE_{heat}$ est déterminé pour une température de sortie du condenseur de 35°C (nommé ci-dessous "régime basse température"). Si la pompe à chaleur n'est pas une pompe à chaleur basse température, $SGUE_{heat}$ est déterminé pour une température de sortie du condenseur de 55°C (nommé ci-dessous "régime moyenne température"). Pour une même pompe à chaleur gaz à sorption, des valeurs peuvent éventuellement être données pour les deux régimes de température.

Le régime de température pour lequel $SGUE_h$ est donné selon le réglement européen détermine comment $SGUE_{heat}$ et $f_{\theta,em,gasHP}$ doivent être déterminés. Les cas suivants peuvent se produire.

- Si $SGUE_h$ est seulement disponible pour le régime basse température ou si le régime de température pour lequel le $SGUE_h$ est donné n'est pas connu, alors :

Eq. 351 $SGUE_{heat} = SGUE_{heat,35}$ (-)

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

- Si $SGUE_h$ est seulement disponible pour le régime moyenne température, alors :

Eq. 353 $SGUE_{heat} = SGUE_{heat,55}$ (-)

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

- Si $SGUE_h$ est disponible aussi bien pour le régime basse température et pour le régime moyenne température, alors :

Eq. 355 $SGUE_{heat} = SGUE_{heat,35\,°C} + (SGUE_{heat,55\,°C} - SGUE_{heat,35\,°C}) \frac{\theta_{supply,design} - 35}{20}$ (-)

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

où :

$SGUE_{heat,35°C}$ le rendement saisonnier en mode chauffage de la pompe à chaleur gaz à sorption, pour les conditions climatiques moyennes et pour le régime basse température, déterminé comme $SGUE_h$ selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 en tenant compte de la Communication 2014/C 207/02, (-) ;

$SGUE_{heat,55°C}$ le rendement saisonnier en mode chauffage de la pompe à chaleur gaz à sorption, pour les conditions climatiques moyennes et pour le régime moyenne température, déterminé comme $SGUE_h$ selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 en tenant compte de la Communication 2014/C 207/02, (-) ;

$\theta_{supply,design}$ la température de départ vers le système d'émission de chaleur en °C dans les conditions de conception, déterminée selon le § 10.2.3.3.3.

Lors de la détermination de $SGUE_h$ selon le Réglement européen (UE) n°813/2013, il faut indiquer la source de chaleur avec laquelle $SGUE_h$ est déterminée : air, eau ou saumure. La source de chaleur pour laquelle

$SGUE_h$ est déterminé et la source de chaleur de l'installation réelle déterminent la valeur de $f_{\theta,source,gasHP}$. Les cas suivants peuvent se produire :

- pour les pompes à chaleur gaz à sorption qui sont mises en oeuvre avec le sol ou l'eau comme source de chaleur : .

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

où :

$\theta_{source,design}$ la température de la source de chaleur de l'installation réelle, en °C, fixée conventionnellement en fonction de la source de chaleur :
- 2°C si la source de chaleur est l'eau de surface ;
- 10°C si la source de chaleur est l'eau de la nappe phréatique g ;
- 0°C si la source de chaleur est le sol (via un échangeur de chaleur) ;
- à déterminer par le Ministre pour d'autres sources de chaleur, comme par exemple les eaux usées ;

$\theta_{source,test}$ la température de la source de chaleur avec laquelle $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ est déterminé selon le Réglement européen (UE) n°813/2013, en °C. Si la source de chaleur avec laquelle $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ est déterminé est l'eau ou si la source de chaleur n'est pas connue, cette température est fixée à 10°C. Si la source de chaleur avec laquelle $SCOP_{on}$ ou $SGUE_h$ est déterminé est la saumure, cette température est fixée à 0°C.

- pour les pompes à chaleur gaz à sorption qui sont mises en oeuvre avec l'air extérieur comme source de chaleur :

Eq. 358 $f_{\theta,source\ ,gasHP} = 1$ (-)

Le facteur énergétique saisonnier des auxiliaires en mode chauffage de la pompe à chaleur gaz à sorption, $SAEF_{heat}$, est déterminé comme suit :

Eq. 359 $$SAEF_{heat} = \frac{2,5 \cdot (\eta_s + 0,03 + a_{pumps}) \cdot SGUE_{heat}}{SGUE_{heat} - (\eta_s + 0,03 + a_{pumps})}$$ (-)

où :

η_s l'efficacité énergétique saisonnière pour le chauffage des locaux de la pompe à chaleur gaz à sorption, déterminée selon le Réglement européen (UE) n°813/2013 en tenant compte de la Communication 2014/C 207/02, (-) ;

a_{pumps} un facteur de correction qui, lors de la détermination du rendement selon le Réglement européen (UE) n°813/2013, tient compte de manière forfaitaire de l'impact de la consommation énergétique des pompes externes, valant 0,00 pour les pompes à chaleur gaz à sorption dont la source chaude est l'air et valant 0,05 pour les autres pompes à chaleur gaz à sorption, (-) ;

$SGUE_{heat}$ le rendement saisonnier de la pompe à chaleur gaz à sorption en mode chauffage, déterminé comme mentionné ci-dessus, (-).

10.2.3.4.3 Rendement de production des pompes à chaleur à moteur à gaz

Le rendement de production pour le chauffage des pompes à chaleur à moteur à gaz est déterminé comme suit, indépendamment de la source de chaleur ou de l'application :

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

Le Ministre peut déterminer des spécifications complémentaires et/ou divergentes pour calculer le $\eta_{gen,heat}$.

»

Vu pour être annexé à l'arrêté ministériel du xx/xx/2017 portant modification des annexes XII et XIII de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments

Bruxelles, le XXX

La Ministre du Logement, de la Qualité de Vie, de l'Environnement et de l'Energie
Céline FREMAULT

10.2 Maandelijks einenergieverbuik 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):

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

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

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

waarin:

$f_{heat,m,pref}$ de maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker(s) wordt geleverd, zoals hieronder bepaald, (-);

$f_{heat,m,npref\,k}$ de maandelijkse fractie van de totale warmtelevering die door de niet-preferente warmteopwekker(s) k wordt geleverd, zoals hieronder bepaald, (-);

$f_{as,heat,sec\,i,m}$ het aandeel van de totale warmtebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i dat door het thermisch zonne-energiesysteem gedekt wordt, bepaald volgens § 10.4, (-);

$Q_{heat,gross,seci,m}$ de maandelijkse bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, bepaald volgens § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, in MJ;

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

$\eta_{gen,heat,npref\ k}$ 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: $f_{heat,m,pref} = 1$.
- Zoniet:
  - indien het preferente toestel geen WKK-installatie op de site of warmtepomp met buitenlucht als warmtebron is, ontleen dan de waarden voor $f_{heat,m,pref}$ 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 $f_{heat,m,pref}$ aan Tabel [10];
  - indien het preferente toestel een warmtepomp met buitenlucht als warmtebron is, ontleen dan de waarden voor $f_{heat,m,pref}$ 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 $f_{heat,m,pref}$ 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), $f_{heat,m,pref}$, 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), $f_{heat,m,pref}$, wordt geleverd – preferente opwekker is WKK op de site

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

$V_{stor,cogen}$ de waterinhoud van het buffervat, dat dient voor opslag van de warmte die geleverd wordt door de WKK-installatie, in m³;

$V_{stor,30\ min}$ de minimale waterinhoud van een buffervat om 30 minuten warmteproductie van de WKK-installatie op de site op vol vermogen op te slaan, in m³, zoals bepaald in § A.6 van bijlage EPN, in m³.

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

Regeling	Piekvermogenschakelregeling						Piekvermogenaanvulregeling					
X_{HP}	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	≥3,50	<2,25	<2,50	<2,75	<3,00	<3,50	≥3,50
$x_m = 0$	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:

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

- als het opwekkingsrendement wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.3:

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

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 energievector gebruik maken), dan geldt voor de maandelijkse fractie voor verwarming voor de niet-preferente opwekker(s) k:

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

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:

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

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_{rated} volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmtebron of als de ontwerpbelasting voor verwarming $P_{designh}$ 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_{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 bevochting, 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:

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

- Voor niet-condenserende ketels:

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

waarin:

$f_{dim,gen,heat}$ 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, (-);

$f_{NCV/GCV}$ is een vermenigvuldigingsfactor gelijk aan de verhouding van de onderste tot de bovenste verbrandingswaarde van de gebruikte brandstof, ontleend aan **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** van deze tekst, (-);

$\eta_{part,GCV}$ het deellastrendement (ten opzichte van de bovenste verbrandingswaarde) bij 30% van de nominale warmteafgifte, bepaald als het nuttig rendement η_1 volgens de Europese Verordening (EU) n°813/2013, (-);

$\theta_{part,GCV}$ de ketelinlaattemperatuur waarbij het deellastrendement $\eta_{part,GCV}$ bepaald is, in °C;

$\theta_{ave,boiler}$ de te hanteren seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur, zoals bepaald in § 10.2.3.2.3, in °C;

a_{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_{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[1] (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_{loc} en a_{perm}.

[1] Ongeacht of de keteltemperatuur constant blijft, of toch beperkt kan dalen tot een lager temperatuursniveau (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

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

Plaatselijke verwarming (3)	
Kolenkachel	$f_{NCV/GCV}$ 0,77
Houtkachel	$f_{NCV/GCV}$ 0,77
Oliekachel	$f_{NCV/GCV}$ 0,80
Gaskachel	$f_{NCV/GCV}$ 0,83
Elektrische weerstandsverwarming	1,00
Speciale gevallen	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[2] (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:

$f_{dim,gen,heat}$ 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, (-);

$f_{NCV/GCV}$ 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, (-);

$\eta_{part,NCV}$ 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,

[2] Ongeacht of de keteltemperatuur constant blijft, of toch beperkt kan dalen tot een lager temperatuursniveau (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;

$\theta_{part,NCV}$ de ketelinlaattemperatuur waarbij het deellastrendement $\eta_{part,NCV}$ bepaald is, in °C;

$\theta_{ave,boiler}$ de te hanteren seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur, zoals hieronder bepaald, in °C;

$\varepsilon_{cogen,th}$ het thermisch omzettingsrendement voor een WKK-installatie op de site, zoals bepaald in § A.2 van bijlage EPN;

$\eta_{heat,dh}$ het rendement voor externe warmtelevering, te bepalen volgens vooraf door de minister bepaalde regels.

Bepaal voor condenserende ketels de seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur met:

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

waarin:

$\theta_{ave,boiler}$ de te hanteren seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur, in °C;

$\theta_{return,design}$ 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[3]. Betere waarden kunnen ingebracht worden overeenkomstig vooraf door de minister bepaalde regels, of bij gebrek daaraan op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

[3] 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[4] 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 bevriezing) 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)).

---

[4] **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, warmtepijpbatterijen, 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 § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

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 $\eta_{gen,heat}$ 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 $\eta_{gen,heat}$ 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:

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

waarin:

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

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

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

P_{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_{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 fluïdum	**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 $$SCOP_{inst} = f_{\theta,em} \cdot f_{\theta,source} \cdot f_{\Delta\theta} \cdot f_{pumps} \cdot f_{AHU} \cdot f_{dim,gen,heat} \cdot SCOP_{on} \quad (-)$$

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:

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

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:

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

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:

Eq. 337 $SCOP_{on} = SCOP_{on,35°C}$ (-)

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

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

Eq. 339 $SCOP_{on} = SCOP_{on,55°C}$ (-)

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

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

Eq. 341 $SCOP_{on} = SCOP_{on,35°C} + \left(SCOP_{on,55°C} - SCOP_{on,35°C}\right) \cdot \frac{\theta_{supply,design} - 35}{20}$ (-)

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

waarin:

$SCOP_{on,35°C}$ 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, (-);

$SCOP_{on,55°C}$ 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:

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

waarin:

$\theta_{source,design}$ 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;
- 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, zoals bijvoorbeeld afvalwater;

$\theta_{source,test}$ de temperatuur van de warmtebron bij de bepaling van $SCOP_{on}$ of $SGUE_h$ volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013, in °C. Als de warmtebron bij de bepaling van $SCOP_{on}$ 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°C.

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

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

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

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

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

met:

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

waarin:

$f_{\theta,heat}$ een correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte (of desgevallend warmteopslag) en de uitlaattemperatuur van de condensor 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 $SCOP_{on}$ of $SGUE_h$ werd bepaald, in geval van warmtetransport met water, zoals hieronder bepaald, (-);

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

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 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_{test}

Warmtebron	Warmteafvoer	Testom-standigheden
op basis van tabel 3 in NBN EN 14511-2		
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	Testom-standigheden
op basis van tabel 5 in NBN EN 14511-2		
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
op basis van tabel 7 in NBN EN 14511-2		
bodem m.b.v. een intermediair hydraulisch circuit	water	B0/W35
bodem d.m.v. grondwater	water	W10/W35

Warmtebron	Warmteafvoer	Testom-standigheden
op basis van tabel 12 in NBN EN 14511-2		
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:

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

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 oppervlakteverwarmingssytemen (vloer-, muur- en plafondverwarming) $\theta_{supply,design}$ = 55°C genomen worden en voor alle andere warmteafgiftesystemen $\theta_{supply,design}$ = 90°C. Indien in één energiesector beide types systemen voorkomen, moet het systeem met de hoogste vertrektemperatuur beschouwd worden[5]. Betere waarden kunnen ingebracht worden overeenkomstig vooraf door de

[5] 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:

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

met:

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

$\Delta\theta_{test}$ 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_{pumps} als:

- Als er geen pomp voor de warmtetoevoer naar de verdamper is: $f_{pumps}=1$ (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: $f_{pumps} = 5/6$;
- Als het elektrisch vermogen van de (of alle) pomp(en) (P_{pumps}, in kW) wel gekend is en het opwekkingsrendement wordt bepaald volgens § 10.2.3.3.2:

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

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

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

met:

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

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

P_{nom} de nominale warmteafgifte van de elektrische warmtepomp, bepaald als P_{rated} volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013 voor warmtepompen met water als warmteafvoerend fluïdum of als $P_{designh}$ 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 verdamper 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):

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

  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 bevriezing) 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 $\eta_{gen,heat}$ 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 $\eta_{gen,heat}$ 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:

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

waarin:

$P_{nom,gasHP}$ de nominale warmteafgifte van de gassorptiewarmtepomp, bepaald als P_{rated} volgens de Europese Verordening (EU) n°813/2013, in kW;

$f_{p,nat.gas}$ de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van aardgas zoals vastgelegd in de hoofdtekst van dit besluit (-);

$SGUE_{inst}$ het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp, rekening houdend met de invloed van de installatie, zoals hieronder bepaald, (-);

$f_{p,elec}$ de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit, zoals vastgelegd in de hoofdtekst van dit besluit(-);

$SAEF_{heat}$ de seizoensenergiefactor van de hulpapparaten in verwarmingsmodus, zoals hieronder bepaald, (-);

$P_{pumps,gasHP,j}$ het elektrisch vermogen van pomp j voor warmtetoevoer naar de verdamper, in kW.

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

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

met:

$f_{p,nat.gas}$ de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van aardgas , zoals vastgelegd in de hoofdtekst van dit besluit, (-);

$SGUE_{inst}$ het seizoensrendement in verwarmingsmodus van de gassorptiewarmtepomp, rekening houdend met de invloed van de installatie, zoals hieronder bepaald, (-);

$f_{p,elec}$ de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit,zoals vastgelegd in de hoofdtekst van dit besluit (-);

$SAEF_{heat}$ de seizoensenergiefactor van de hulpapparaten in verwarmingsmodus, zoals hieronder bepaald, (-);

$P_{nom,gasHP}$ de nominale warmteafgifte van de gassorptiewarmtepomp, bepaald als P_{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, $SGUE_{inst}$, als:

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

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

waarin:

$SGUE_{heat,35°C}$ 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, (-);

$SGUE_{heat,55°C}$ 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, (-);

$\theta_{supply,design}$ 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 $f_{\theta,source,gasHP}$. Volgende gevallen kunnen zich voordoen:

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

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

waarin:

$\theta_{source,design}$ 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;
  - 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, zoals bijvoorbeeld afvalwater;

$\theta_{source,test}$ de temperatuur van de warmtebron bij de bepaling van $SCOP_{on}$ of $SGUE_h$ volgens Europese Verordening (EU) n°813/2013, in °C. Als de warmtebron bij de bepaling van $SCOP_{on}$ 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°C.

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

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

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

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

waarin:

η_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, (-).

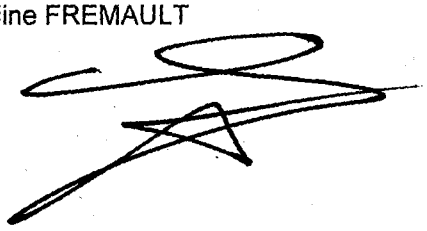
10.2.3.4.3 Opwekkingsrendement van warmtepompen met een gasaangedreven motor

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

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

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

Gezien om te worden gevoegd bij het ministerieel besluit van xx/xx/2017 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, xxx

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