

## REGION WALLONNE — WALLONISCHE REGION — WAALS GEWEST

## SERVICE PUBLIC DE WALLONIE

[C – 2019/42318]

## 22 MAI 2019. — Arrêté ministériel relatif à la détermination de la performance énergétique d'un système de fourniture de chaleur externe

Le Ministre de l'Énergie,

Vu le décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments, les articles 3 et 6, 5° ;

Vu l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments, l'annexe A1, le 10.2.3.2 remplacé par l'arrêté du Gouvernement wallon du 14 décembre 2017, le 10.3.3.4.2 et la sous-annexe F, remplacés par l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 décembre 2016 ;

Vu le rapport du 22 mai 2019 établi conformément à l'article 3, 2°, du décret du 11 avril 2014 visant à la mise en œuvre des résolutions de la Conférence des Nations unies sur les femmes à Pékin de septembre 1995 et intégrant la dimension du genre dans l'ensemble des politiques régionales ;

Vu l'avis 63.807/2/V du Conseil d'État, donné le 1<sup>er</sup> août 2018, en application de l'article 84, § 1<sup>er</sup>, alinéa 1<sup>er</sup>, 2°, des lois sur le Conseil d'État, coordonnées le 12 janvier 1973,

Arrête :

**Article 1<sup>er</sup>.** Le présent arrêté transpose partiellement la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments.

**Art. 2.** Pour l'application du présent arrêté, l'on entend par :

- 1° le décret du 28 novembre 2013 : le décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments ;
- 2° l'arrêté du 15 mai 2014 : l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments ;
- 3° le système de fourniture de chaleur externe : la fourniture de chaleur externe visée au 2 de l'annexe A1 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 ;
- 4° les rendements de production  $\eta_{\text{heat,dh}}$  et  $\eta_{\text{water,dh}}$  : les rendements de production  $\eta_{\text{heat,dh}}$  et  $\eta_{\text{water,dh}}$  visés aux 10.2.3.2 et 10.3.3.4.2 de l'annexe A1 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 ;
- 5° le facteur en énergie primaire équivalent  $f_{\text{p,dh}}$  : le facteur en énergie primaire équivalent de la fourniture de chaleur externe visé à la sous-annexe F de l'annexe A1 à l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 ;
- 6° l'Administration : l'administration visée à l'article 2, 4°, de l'arrêté du 15 mai 2014 ;
- 7° le demandeur de chaleur : le bâtiment raccordé ou à raccorder à un système de fourniture de chaleur externe ;
- 8° la déclaration PEB finale : la déclaration PEB finale visée à l'article 18 du décret du 28 novembre 2013 ;
- 9° le niveau  $E_w$  : le niveau  $E_w$  visé à l'article 2, 7° de l'arrêté du 15 mai 2014 ;
- 10° le logiciel PEB : le logiciel visé à l'article 3 de l'arrêté du 15 mai 2014 ;
- 11° la surface totale de plancher chauffée ou climatisée : la surface totale de plancher chauffée ou climatisée visée au 2 de l'annexe A1 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014.

**Art. 3.** Pour l'évaluation de la performance énergétique d'un ou de plusieurs demandeurs de chaleur, les valeurs alternatives des rendements de production  $\eta_{\text{heat,dh}}$  et  $\eta_{\text{water,dh}}$  et le facteur en énergie primaire équivalent  $f_{\text{p,dh}}$  sont déterminées selon la méthode de calcul reprise à l'annexe du présent arrêté, à l'aide de la feuille de calcul mise à disposition par l'Administration.

En cas de développement échelonné du système de fourniture de chaleur externe, les valeurs alternatives des rendements de production  $\eta_{\text{heat,dh}}$  et  $\eta_{\text{water,dh}}$  et du facteur en énergie primaire équivalent  $f_{\text{p,dh}}$  provisoires atteintes par le système de fourniture de chaleur externe à la date d'établissement de la déclaration PEB provisoire sont prises en compte dans la déclaration PEB provisoire établie conformément à l'article 28, §1<sup>er</sup> du décret PEB. Les valeurs alternatives des rendements de production  $\eta_{\text{heat,dh}}$  et  $\eta_{\text{water,dh}}$  et du facteur en énergie primaire équivalent  $f_{\text{p,dh}}$  définitives du système de fourniture de chaleur externe sont prises en compte dans la déclaration PEB finale établie au plus tard au terme du délai fixé aux articles 24 et 26 du même décret.

**Art. 4.** § 1<sup>er</sup>. L'Administration vérifie et valide les valeurs alternatives visées à l'article 3 dans les cent vingt jours suivant la réception de la demande.

Si le dossier est incomplet, l'accusé de réception relève les pièces manquantes et précise que le délai visé à l'alinéa 1<sup>er</sup> est calculé à dater de la réception de ces pièces.

§ 2. La demande de validation des valeurs alternatives contient :

- 1° les nom, prénom, domicile et profession du demandeur ou, s'il s'agit d'une personne morale, sa forme juridique, sa dénomination ou raison sociale, son siège social et les coordonnées et qualité du signataire de la demande ;

- 2° la description et la localisation, au moyen d'une désignation et d'une numérotation sur plan, des éléments suivants du système de fourniture de chaleur externe :
- les installations de production de chaleur, ainsi que les éventuelles unités de déconnexion des systèmes de fourniture de chaleur externe existant en amont ;
  - les éléments de distribution de chaleur, y compris les différents segments de conduites, pompes de circulation, réservoirs tampons et échangeurs thermiques ;
  - les demandeurs de chaleur existants ou à construire et les éventuelles unités de déconnexion vers des systèmes de fourniture de chaleur externe en aval ;
- 3° les caractéristiques des générateurs de chaleur, à savoir :
- la liste des générateurs de chaleur numérotés de façon univoque ;
  - par générateur de chaleur, l'indication de son caractère existant ou à installer et, dans ce cas, le calendrier prévu pour son installation ;
  - pour chaque générateur de chaleur, la description du type de générateur, du type de combustible et de la puissance thermique nominale ;
  - si la consommation d'énergie auxiliaire est calculée en détail, la puissance électrique pour les pompes, les moteurs et les fonctions auxiliaires du générateur de chaleur, mentionnée par générateur de chaleur ;
  - lorsqu'ils sont disponibles, les schémas techniques, les notes de dimensionnement et les fiches techniques de l'installation de production entière ;
  - lorsqu'ils sont disponibles, les schémas techniques, les notes de dimensionnement et les fiches techniques des générateurs de chaleur présents au sein d'un demandeur de chaleur ;
- 4° les caractéristiques des éléments de distribution de chaleur, à savoir :
- la liste des segments de conduite numérotés de façon univoque ;
  - par segment de conduite, l'indication de son caractère existant ou à installer et, dans ce cas, le calendrier prévu pour son installation ;
  - si les pertes de chaleur sont calculées en détail, la température de réseau et, par segment de conduite, la longueur, l'environnement, la configuration de conduite et le niveau d'isolation ;
  - si les pertes de chaleur sont calculées en détail, le niveau d'isolation par réservoir tampon ou échangeur thermique ;
  - si la consommation d'énergie auxiliaire est calculée en détail, la puissance électrique par pompe de circulation avec, le cas échéant, désignation des pompes installées en double à des fins de sauvegarde ;
  - lorsqu'ils sont disponibles, les schémas techniques, les notes de dimensionnement et les fiches techniques du système de distribution de chaleur entier, en ce compris les segments de conduite individuels ;
- 5° les caractéristiques des demandeurs de chaleur, à savoir :
- la liste des demandeurs de chaleur numérotés de façon univoque ;
  - par demandeur de chaleur, l'indication de son caractère existant ou à réaliser et, dans ce cas, le calendrier prévu pour sa construction et la mention de l'exigence de niveau  $E_w$  applicable ;
  - par demandeur de chaleur, la destination du bâtiment ou des unités PEB ;
  - le cas échéant, pour chaque unité PEB concernée, le fichier électronique du logiciel PEB reprenant le calcul relatif aux exigences PEB et intégrant les résultats des calculs effectués selon la méthode reprise en annexe du présent arrêté ;
  - lorsque la demande de chaleur est déterminée sur la base de la surface totale de plancher chauffée ou climatisée des bâtiments, les plans pour chacun de ses bâtiments ;
  - par demandeur de chaleur contenant au moins une unité PEB à laquelle s'applique une exigence du niveau  $E_w$ , la situation à l'aide de l'adresse et des données cadastrales ainsi que le numéro de dossier PEB ;
  - par demandeur de chaleur contenant au moins une unité PEB à laquelle s'applique une exigence du niveau  $E_w$ , la mention du mode de fourniture de la chaleur à chaque bâtiment et l'affectation de la chaleur dans le bâtiment ;
  - par demandeur de chaleur, la limite du système de fourniture de chaleur externe par rapport au bâtiment ;
  - par demandeur de chaleur contenant au moins une unité PEB à laquelle s'applique une exigence du niveau  $E_w$ , une description de la phase dans laquelle l'unité PEB se trouve au moment de la demande, et une projection du calendrier des phases suivantes ;
- 6° une note justificative contenant les calculs effectués selon la méthode reprise à l'annexe du présent arrêté ;
- 7° les coordonnées des auteurs de la note justificative, à savoir :
- les nom, prénom et domicile ou, lorsqu'il s'agit d'une personne morale, sa forme juridique, sa dénomination ou raison sociale, son siège social et les coordonnées et qualité des auteurs ;
  - la description de la maîtrise et de la compétence techniques des auteurs sur la base de leur curriculum vitae ;

8° le cas échéant, la description et la projection du calendrier des développements futurs qui ne font pas partie de la demande mais qui concernent le système de fourniture de chaleur externe étudié.

Concernant l'alinéa 1<sup>er</sup>, 5°, g), les utilisations suivantes de la chaleur sont prises en compte : la chaleur pour le chauffage des locaux, l'eau chaude sanitaire, l'humidification et le refroidissement au moyen d'une machine frigorifique à entraînement thermique.

Concernant l'alinéa 1<sup>er</sup>, 5°, h), lorsque la limite du système de fourniture de chaleur externe est constituée par un compteur d'énergie thermique, il est fait mention de son lieu d'installation. Si plusieurs compteurs d'énergie thermique sont placés en série, il est spécifié quel compteur d'énergie thermique est utilisé pour le décompte des frais de chauffage.

Lorsque la limite du système de fourniture de chaleur externe est constituée par une sous-station, il est fait mention de son lieu d'installation.

A défaut de compteur thermique ou de sous-station, il est fait mention de l'endroit où se situe le passage du réseau de chaleur au bâtiment. Il est précisé si une boucle de circulation est encore nécessaire au sein du bâtiment. Les limites du système de fourniture de chaleur externe étudié peuvent également être indiquées sur des plans ou un schéma.

Concernant l'alinéa 1<sup>er</sup>, 5°, i), sont considérées comme des phases : l'introduction de la demande de lotissement, la demande de permis de construire, la délivrance du permis de construire, l'exécution des travaux, le raccordement d'un demandeur de chaleur au système de fourniture de chaleur externe, la mise en service du bâtiment et l'introduction de la déclaration PEB finale.

Concernant l'alinéa 1<sup>er</sup>, 6°, le cas échéant, si le calcul se fait sur la base de données :

1° de mesure, ces données de mesure sont jointes au calcul comme pièce justificative, avec indication des données qui sont mesurées, de l'endroit où les compteurs sont installés, et des appareils de mesure utilisés pour chaque mesurage ;

2° mentionnées sur les factures, ces données sont jointes à la note comme pièce justificative.

§ 3. Les hypothèses à utiliser lors du calcul et les conditions des instruments d'évaluation sont fixées à l'annexe du présent arrêté.

**Art. 5.** § 1<sup>er</sup>. Les valeurs alternatives validées sont intégrées dans la déclaration PEB finale d'une unité PEB si le système de fourniture de chaleur externe réalisé est conforme aux informations communiquées conformément à l'article 4, § 2, 2°, 3°, 4°, 5° et 6°.

§ 2. Le demandeur notifie à l'Administration, sans délai, toute divergence entre le système de fourniture de chaleur externe réalisé, en ce compris les installations de production et de distribution de chaleur, et les informations communiquées conformément à l'article 4, § 2, 2°, 3°, 4°, 5° et 6°.

Dans les soixante jours de l'accusé de réception de la notification, ou en l'absence de notification par le demandeur, l'Administration vérifie s'il y a lieu de corriger les valeurs alternatives publiées sur son site internet. Dans ce cas, l'Administration réclame au demandeur les informations nécessaires à la correction des valeurs publiées.

Le demandeur fournit les informations réclamées dans les soixante jours de leur réclamation.

Si les informations réclamées sont incomplètes, le délai visé à l'alinéa 4 est calculé à dater de la réception de l'ensemble des informations nécessaires.

**Art. 6.** Le présent arrêté est applicable à toute déclaration PEB finale à introduire à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2019.

Namur, le 22 mai 2019.

J.-L. CRUCKE

---

## Annexe

**« MÉTHODE DE DÉTERMINATION DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE  
D'UN SYSTÈME DE FOURNITURE DE CHALEUR EXTERNE**

**Table des matières**

1	Normes .....	2
2	Limites du système de fourniture de chaleur externe .....	2
3	Rendement de production d'un secteur énergétique .....	2
3.1	Rendement de production pour le chauffage des locaux par fourniture de chaleur externe .....	2
3.2	Rendement de production pour la préparation de l'eau chaude sanitaire par fourniture de chaleur externe .....	3
4	Facteur d'énergie primaire équivalent du système de fourniture de chaleur externe .....	3
4.1	Facteur d'énergie primaire équivalent du système de fourniture de chaleur externe .....	3
4.2	Quantité annuelle de chaleur fournie aux demandeurs de chaleur .....	3
4.2.1	Quantité annuelle de chaleur fournie déterminée à partir de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s) .....	4
4.2.2	Chaleur fournie à partir de la consommation d'énergie Quantité annuelle de chaleur fournie déterminée à partir d'une valeur de calcul .....	4
4.2.3	Chaleur fournie sur base de la surface totale de plancher chauffée ou climatisée .....	6
4.2.4	Valeur par défaut pour la chaleur fournie .....	7
4.3	La consommation d'énergie primaire du système de fourniture de chaleur externe .....	7
4.3.1	Quantité annuelle d'énergie consommée .....	8
4.3.2	Consommation annuelle d'énergie pour la production de chaleur .....	8
4.3.3	Quantité annuelle de chaleur produite par les générateurs de chaleur .....	10
4.3.4	Déperditions de chaleur linéaires .....	10
4.3.5	Déperditions de chaleur locales .....	13
4.3.6	Fraction d'énergie fournie par chaque générateur .....	14
4.3.7	Consommation d'énergie auxiliaire .....	16
4.3.8	Quantité annuelle d'énergie produite .....	18
4.3.9	Utilisation des valeurs mesurées .....	20
4.3.10	Utilisation des valeurs facturées .....	20
4.3.11	Exigences minimales en matière d'isolation des échangeurs thermiques et des réservoirs tampons.....	20

**Avant-propos**

La présente annexe décrit la méthode de calcul qui permet de caractériser un système de fourniture de chaleur externe par la détermination des paramètres suivant :

- $f_{p,dh}$  : le facteur en énergie primaire équivalent du système ;
- $\eta_{equiv,heat,dh}$  et  $\eta_{equiv,water,dh}$  : les rendements de production du système, respectivement pour le chauffage des locaux et pour la production d'eau chaude sanitaire.

**1 Normes**

La présente annexe fait référence aux norms suivantes :

NBN EN 15603

Performance énergétique des bâtiments - Consommation globale d'énergie et définition des évaluations énergétiques

EN 12667:2001

Thermal performance of building materials and products - Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods - Products of high and medium thermal resistance

**2 Limites du système de fourniture de chaleur externe**

Toutes les limites du système unique de chaleur externe spécifiques au projet doivent être fixées et écrites de façon univoque, pour chaque demandeur de chaleur. Les limites sont définies comme suit :

- s'il y a un compteur d'énergie thermique : celui-ci constitue la limite entre le système de fourniture de chaleur externe et le demandeur de chaleur. Si plusieurs compteurs d'énergie thermique sont placés en série, c'est le compteur d'énergie thermique utilisé par l'exploitant du système de fourniture de chaleur externe pour le calcul des frais de chauffage qui constitue la limite ;
- s'il n'y a pas de compteur d'énergie thermique : c'est le raccordement de la sous-station ou l'échangeur thermique qui forme la limite entre le système de fourniture de chaleur externe et le demandeur de chaleur, vu du côté du réseau de chaleur. En cas d'absence d'une sous-station ou d'un échangeur thermique, le passage de la conduite dans le bâtiment constitue la limite.

**3 Rendement de production d'un secteur énergétique**

Le rendement de production d'un secteur énergétique qui est relié à un système de fourniture de chaleur externe désigne le ratio d'énergie utilisé au sein du secteur énergétique concerné par rapport à la chaleur fournie par le système de fourniture de chaleur externe.

Le principe de base consiste à ce que les déperditions affectant le rendement de production dans les sous-stations ou les échangeurs thermiques soient traitées si ces composants ne sont pas déjà compris dans le système de fourniture de chaleur externe considéré. Cela dépend des limites fixées telles que décrites dans le §2.

**3.1 Rendement de production pour le chauffage des locaux par fourniture de chaleur externe**

Par défaut, le rendement de production pour le chauffage des locaux d'un système de fourniture de chaleur externe,  $\eta_{equiv,heat,dh}$ , vaut :

<b>Eq. 1</b>	$\eta_{equiv,heat,dh} = 0,97$
--------------	-------------------------------

Si l'une des conditions suivantes est remplie :

- aucun échangeur thermique ou aucune sous-station n'a été placé(e) ;
- l'échangeur thermique ou la sous-station est déjà compris(e) dans le système de fourniture de chaleur externe ;

- 
- l'échangeur thermique ou la sous-station sort du cadre des limites du système de fourniture de chaleur externe et est isolé(e), conformément aux exigences minimales décrites au § 4.3.11 ;

alors :

Eq. 2	$\eta_{\text{equiv,heat,dh}} = 1,00$	(
-------	--------------------------------------	---

### 3.2 Rendement de production pour la préparation de l'eau chaude sanitaire par fourniture de chaleur externe

Le rendement de production pour la préparation d'eau chaude sanitaire d'un système de fourniture de chaleur externe,  $\eta_{\text{equiv,water,dh}}$  vaut :

Eq. 3	$\eta_{\text{equiv,water,dh}} = \eta_{\text{equiv,heat,dh}}$	(
-------	--------------------------------------------------------------	---

où :

$\eta_{\text{equiv,heat,dh}}$

le rendement de production pour le chauffage des locaux d'un système de fourniture de chaleur externe, déterminé selon le § 3.1, (-).

L'influence de la présence ou non d'un stockage de chaleur est calculée conformément aux prescriptions du Tableau [31] de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014.

### 4 Facteur d'énergie primaire équivalent du système de fourniture de chaleur externe

Ce chapitre décrit la méthode de détermination du facteur d'énergie primaire équivalent du système de fourniture de chaleur externe.

#### 4.1 Facteur d'énergie primaire équivalent du système de fourniture de chaleur externe

Le facteur d'énergie primaire équivalent d'un système de fourniture de chaleur externe,  $f_{p,dh}$ , est une caractéristique unique de ce système et est déterminé comme suit :

Eq. 4	$f_{p,dh} = \max\left(\frac{E_{p,dh}}{Q_{del,dh}}; 0,7\right)$	(
-------	----------------------------------------------------------------	---

où :

$E_{p,dh}$

la consommation d'énergie primaire du système de fourniture de chaleur externe, déterminée selon le § 4.3, en MJ ;

$Q_{del,dh}$

la quantité annuelle de chaleur fournie aux demandeurs de chaleur alimentés par le système de fourniture de chaleur externe, déterminée selon le § 4.2, en MJ.

$f_{p,dh} = 2,0$  est la valeur par défaut.

#### 4.2 Quantité annuelle de chaleur fournie aux demandeurs de chaleur

La quantité annuelle de chaleur fournie aux demandeurs de chaleur alimentés par le système de fourniture de chaleur externe,  $Q_{del,dh}$ , est déterminée comme suit :

Eq. 5	$Q_{del,dh} = \sum_j Q_{del,j}$	(
-------	---------------------------------	---

où :

$Q_{del,j}$

la quantité annuelle de chaleur fournie au demandeur de chaleur j, en MJ.

Il faut faire une somme sur tous les demandeurs de chaleur j alimentés par le système de fourniture de chaleur externe.

Cette quantité annuelle de chaleur fournie au demandeur de chaleur j,  $Q_{del,j}$ , se détermine au choix selon l'une des quatre méthodes suivantes :

- utilisation de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s) (§ 4.2.1) ;
- utilisation d'une valeur de calcul (§ 4.2.2) ;
- utilisation de la surface de plancher chauffée,  $A_{ch}$  (§ 4.2.3) ;
- utilisation d'une valeur par défaut (§ 4.2.4).

#### 4.2.1 Quantité annuelle de chaleur fournie déterminée à partir de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s)

Il faut déterminer la quantité annuelle de chaleur fournie au demandeur de chaleur j,  $Q_{del,j}$ , conformément aux spécifications des § 4.3.9 et 4.3.10.

#### 4.2.2 Chaleur fournie à partir de la consommation d'énergie Quantité annuelle de chaleur fournie déterminée à partir d'une valeur de calcul

Si le demandeur de chaleur j ne comprend que des secteurs énergétiques pour lesquels les besoins bruts en énergie sont déjà calculés, la quantité annuelle de chaleur fournie au demandeur de chaleur j,  $Q_{del,j}$ , est déterminée comme suit :

Eq. 6	$  \begin{aligned}  & Q_{del,j} \\  &= \sum_{m=1}^{12} \left( \sum_i W_{dh,heat,sec\ i,pref,j} \cdot Q_{heat,final,sec\ i,m,pref,j} \right. \\  &+ \sum_i W_{dh,heat,sec\ i,npref,j} \cdot Q_{heat,final,sec\ i,m,npref,j} \\  &+ \sum_i W_{dh,water,bath\ k,pref,j} \cdot Q_{water,bath\ k,final,m,pref,j} \\  &+ \sum_i W_{dh,water,bath\ k,npref,j} \cdot Q_{water,bath\ k,final,m,npref,j} \\  &+ \sum_i W_{dh,water,sink\ l,pref,j} \cdot Q_{water,sink\ l,final,m,pref,j} \\  &+ \sum_i W_{dh,water,sink\ l,npref,j} \cdot Q_{water,sink\ l,final,m,npref,j} \\  &+ \sum_i W_{dh,water,other\ m,pref,j} \cdot Q_{water,other\ m,final,m,pref,j} \\  &+ \sum_i W_{dh,water,other\ m,npref,j} \cdot Q_{water,other\ m,final,m,npref,j} \\  &+ \sum_i W_{dh,cool,sec\ i,pref,j} \cdot Q_{cool,final,sec\ i,m,pref,j} + \sum_i W_{dh,cool,sec\ i,npref,j} \cdot Q_{cool,final,sec\ i,m,npref,j} \\  &\left. + \sum_i W_{dh,hum,n,pref,j} \cdot Q_{hum,final,n,m,pref,j} + \sum_i W_{dh,hum,n,npref,j} \cdot Q_{hum,final,n,m,npref,j} \right)  \end{aligned}  $
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

où :

un facteur de pondération qui détermine, pour le demandeur de chaleur j, si le système de fourniture de chaleur externe  $dh$  fourni de la chaleur ou non pour le chauffage des locaux du secteur énergétique i (indice « heat,sec i »), pour la préparation de l'eau chaude sanitaire pour la douche/le bain k, l'évier de la cuisine l ou un autre point de puisage m (indices « water,bath k », « water,sink l » et « water,other m »), pour le refroidissement du secteur énergétique i (indice « cool,sec i ») ou pour le système d'humidification n (indice « hum,n »), le cas échéant via une fourniture de chaleur préférentielle ou non préférentielle (indices « pref » et « npref »).

Si oui,  $w_{dh,j} = 1$  ; si non,  $w_{dh,j} = 0$ , (-) ;

$Q_{\text{heat,final,sec i,m,pref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteur(s) préférentiel(s) destiné(s) au chauffage des locaux du secteur énergétique i du demandeur de chaleur j, déterminée pour les unités PER selon le § 10.2.2 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014 et pour les unités PEN selon le § 7.2.1 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{heat,final,sec i,m,npref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteur(s) non préférentiel(s) destiné(s) au chauffage des locaux du secteur énergétique i du demandeur de chaleur j, déterminée pour les unités PER selon le § 10.2.2 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014 et pour les unités PEN selon le § 7.2.1 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{water,bath k,final,m,pref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteur(s) préférentiel(s) pour la préparation de l'eau chaude sanitaire destinée à la douche ou à la baignoire k du demandeur de chaleur j, déterminée pour les unités PER selon le § 10.3.2 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014 et pour les unités PEN selon le § 7.6 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{water,bath k,final,m,npref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteur(s) non préférentiel(s) pour la préparation de l'eau chaude sanitaire destinée à la douche ou à la baignoire k du demandeur de chaleur j, déterminée pour les unités PER selon le § 10.3.2 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014 et pour les unités PEN selon le § 7.6 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{water,sink l,final,m,pref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteur(s) préférentiel(s) pour la préparation de l'eau chaude sanitaire destinée à l'évier de cuisine l du demandeur de chaleur j, déterminée pour les unités PER selon le § 10.3.2 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014 et pour les unités PEN selon le § 7.6 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{water,sink l,final,m,npref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteur(s) non préférentiel(s) pour la préparation de l'eau chaude sanitaire destinée à l'évier de cuisine l du demandeur de chaleur j, déterminée pour les unités PER selon le § 10.3.2 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014 et pour les unités PEN selon le § 7.6 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{water,other m,final,m,pref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteur(s) préférentiel(s) pour la préparation de l'eau chaude sanitaire destinée à un autre point de puisage m du demandeur de chaleur j, déterminée pour les unités PEN selon le § 7.6 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{water,other m,final,m,npref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteur(s) non préférentiel(s) pour la préparation de l'eau chaude sanitaire destinée à un autre point de puisage m du demandeur de chaleur j, déterminée pour les unités PEN selon le § 7.6 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{cool,final,sec,i,m,pref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteurs préférentiel pour le refroidissement des locaux par secteur énergétique i du demandeur de chaleur j, définie selon le § 7.2.2 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{cool,final,sec,i,m,npref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteurs non préférentiel pour le refroidissement des locaux par secteur énergétique i du demandeur de chaleur j, définie selon le § 7.2.2 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{hum,final,n,m,pref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteurs préférentiel pour l'humidificateur n du demandeur de chaleur j, définie selon le § 7.2.1 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ ;
$Q_{\text{hum,final,n,m,npref,j}}$	la consommation finale mensuelle d'énergie du/des producteurs non préférentiel pour l'humidificateur n du demandeur de chaleur j, définie selon le § 7.2.1 de l'annexe A.2 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ.

Il faut faire une somme sur :

- tous les secteurs énergétiques i du demandeur de chaleur j qui sont dotés du système de fourniture de chaleur externe ;
- tous les bains et toutes les douches k du demandeur de chaleur j qui sont doté(s) du système de fourniture de chaleur externe ;



- tous les éviers l du demandeur de chaleur j qui sont dotés du système de fourniture de chaleur externe ;
- tous les secteurs énergétiques i du demandeur de chaleur j qui sont dotés du système de fourniture de chaleur externe destiné au refroidissement (par le biais d'une installation de refroidissement thermique ;
- toutes les installations d'humidification n du demandeur de chaleur j qui sont dotées du système de fourniture de chaleur externe destiné au refroidissement.

#### 4.2.3 Chaleur fournie sur base de la surface totale de plancher chauffée ou climatisée

La quantité annuelle de chaleur fournie au demandeur de chaleur j<sup>1</sup>,  $Q_{del,j}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 7</b>	$Q_{del,j} = \sum_j (w_{dh,heat\ f,j} \cdot q_{del,j,heat,f} + w_{dh,water\ f,j} \cdot q_{del,j,water,f}) \cdot A_{ch,j,f}$	(
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

où :

$w_{dh,j}$	un facteur de pondération qui détermine, pour le demandeur de chaleur j, si le système de fourniture de chaleur externe dh fourni de la chaleur ou non pour le chauffage des locaux de l'unité f (indice « heat f ») ou pour la préparation de l'eau chaude sanitaire de l'unité f (indices « water f »). Si oui, $w_{dh,j} = 1$ ; si non, $w_{dh,j} = 0$ , (-) ;
$q_{del,j,heat,f}$	la quantité annuelle de chaleur fournie au demandeur de chaleur j pour le chauffage des locaux de l'unité f, par unité de surface totale de plancher chauffée ou climatisée, telle que définie au Tableau [1], en MJ ;
$q_{del,j,water,f}$	la quantité annuelle de chaleur fournie au demandeur de chaleur j pour la préparation de l'eau chaude sanitaire de l'unité f, par unité de surface totale de plancher chauffée ou climatisée, telle que définie au Tableau [1], en MJ ;
$A_{ch,j,f}$	la surface totale de plancher chauffée ou climatisée de l'unité f, appartenant au demandeur de chaleur j, telle que définie au § 2 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en m <sup>2</sup> . Des valeurs par défaut sont données au Tableau [2].

<sup>1</sup> Lorsque l'on détermine la chaleur fournie sur base de la surface totale de plancher chauffée ou climatisée, il faut considérer que la demande de chaleur du demandeur de chaleur est toujours constituée d'une demande de chaleur destinée au chauffage des locaux et d'une demande de chaleur destinée à l'eau chaude sanitaire. On considère donc toujours qu'il n'y a pas de demande destinée au refroidissement et à l'humidification.

**Tableau [1] : Valeurs par défaut pour les demandes de chaleur  $q_{del,j,heat,f}$  et  $q_{del,j,water,f}$  en fonction de la surface totale de plancher chauffée ou climatisée  $A_{ch,j,f}$**

Type d'unité d'habitation	$q_{del,i,heat,f}$ en MJ/m <sup>2</sup> de surface $A_{ch,i,f}$	$q_{del,i,water,f}$ en MJ/m <sup>2</sup> de surface $A_{ch,i,f}$
Appartement	177	34
Maison mitoyenne	177	32
Maison 3 façades	195	32
Maison 4 façades	198	31
Autres unités	145	20

**Tableau [2] : Valeurs par défaut pour la surface totale de plancher chauffée ou climatisée d'une unité d'habitation,  $A_{ch,j,f}$**

Type d'unité d'habitation	Surface $A_{ch,i,f}$ en m <sup>2</sup>
Appartement	98
Maison mitoyenne	181
Maison 3 façades	189
Maison 4 façades	227

#### 4.2.4 Valeur par défaut pour la chaleur fournie

La valeur par défaut pour la quantité annuelle de chaleur fournie au demandeur de chaleur  $j$ ,  $Q_{del,j}$ , est 0.

#### 4.3 La consommation d'énergie primaire du système de fourniture de chaleur externe

La consommation d'énergie primaire du système de fourniture externe,  $E_{p,dh}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 8</b>	$E_{p,dh} = \sum_i E_{in,i} \cdot f_{p,i} - \sum_i E_{out,i} \cdot f_{p,i}$	(
--------------	-----------------------------------------------------------------------------	---

où :

$E_{in,i}$  la quantité annuelle d'énergie consommée par le système de fourniture de chaleur externe, pour le vecteur énergétique  $i$ , telle que définie au § 4.3.1, en MJ ;

$f_{p,i}$  le facteur de conversion conventionnel en énergie primaire du vecteur énergétique  $i$ , tel que défini ci-dessous, (-) ;

$E_{out,i}$  la quantité annuelle d'énergie produite par le système de fourniture de chaleur externe sortante, pour le vecteur énergétique  $i$ , telle que définie au § 4.3.8, en MJ.

Il faut effectuer la somme sur tous les vecteurs énergétiques  $i$ .

Le facteur de conversion conventionnel en énergie primaire,  $f_{p,i}$ , est déterminé comme suit :

- dans le cas de l'utilisation de chaleur résiduelle<sup>2</sup>, il vaut 0,1 ;
- dans le cas d'une fourniture de chaleur par un réseau de chaleur pré-existant, il est identique au facteur  $f_{p,dh}$  de ce réseau de chaleur pré-existant, pour lequel la limite de 0,7 n'est pas d'application ;
- pour tous les autres vecteurs énergétiques, il est déterminé selon l'Annexe F de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014.

#### 4.3.1 Quantité annuelle d'énergie consommée

La quantité annuelle d'énergie consommée par le système de fourniture de chaleur externe pour le vecteur énergétique  $i$ ,  $E_{in,i}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 9</b>	$E_{in,i} = E_{gen,i} + E_{aux,i}$	(MJ)
--------------	------------------------------------	------

où :

$E_{gen,i}$  la consommation annuelle finale d'énergie pour la production de chaleur, pour le vecteur énergétique  $i$ , telle que définie au § 4.3.2, en MJ ;

$E_{aux,i}$  la consommation annuelle finale d'énergie pour les auxiliaires, pour le vecteur énergétique  $i$ , telle que définie au § 4.3.7, en MJ.

#### 4.3.2 Consommation annuelle d'énergie pour la production de chaleur

La consommation annuelle d'énergie pour la production de chaleur pour le vecteur énergétique  $i$ ,  $E_{gen,i}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 10</b>	$E_{gen,i} = \sum_k E_{gen,i,k} = \sum_k f_{heat,k} \cdot \frac{Q_{gen,dh}}{\eta_{gen,heat,i,k}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	------

où :

$E_{gen,i}$  la consommation annuelle finale d'énergie pour la production de chaleur par le producteur de chaleur  $k$ , pour le vecteur énergétique  $i$ , définie sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s), conformément aux spécifications des § 4.3.9 et § 4.3.10, ou calculées à partir des paramètres indiqués ci-dessous, en MJ ;

$f_{heat,k}$  la fraction de chaleur fournie par le producteur de chaleur  $k$  au système de fourniture de chaleur externe, définie selon le § 4.3.6, (-) ;

$Q_{gen,dh}$  la quantité annuelle de chaleur produite par les producteurs de chaleur dans le système de fourniture de chaleur externe, définie selon le § 4.3.3 ou sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s), conformément aux spécifications du § 4.3.9, en MJ ;

$\eta_{gen,heat,i,k}$  le rendement de production de chaleur du producteur de chaleur  $k$ , par rapport au vecteur énergétique  $i$ , tel que défini ci-dessous, (-).

Il faut effectuer la somme sur tous les producteurs de chaleur  $k$  du système de fourniture de chaleur externe.

<sup>2</sup> Le terme « chaleur résiduelle » désigne, entre autre, la chaleur provenant de l'incinération des déchets. Par contre, il ne désigne pas la chaleur qui n'est pas utilisée directement (ou par l'intervention d'un échangeur thermique) mais qui sert de source de chaleur pour une pompe à chaleur.

#### 4.3.2.1 *Pompe à chaleur électrique utilisant l'eau comme source de chaleur*

Seules les pompes à chaleur électriques utilisant l'eau comme source de chaleur sont prises en compte dans le cadre de cette méthode de calcul. Pour ces pompes à chaleur électriques, le rendement de production,  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  est identique au coefficient de performance saisonnier, SPF.

Ce coefficient de performance saisonnier, SPF, est déterminée comme suit :

<b>Eq. 11</b>	$\text{SPF} = f_{\theta,\text{heat}} \cdot f_{\Delta\theta} \cdot f_{\text{pumps}} \cdot \text{COP}_{\text{test}}$	(-)
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

où :

$f_{\theta,\text{heat}}$	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, tel que défini au § 10.2.3.3.3 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, (-) ;
$f_{\Delta\theta}$	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, tel que défini au § 10.2.3.3.3 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, (-) ;
$f_{\text{pumps}}$	un facteur de correction pour la consommation d'énergie d'une pompe sur le circuit vers l'évaporateur, tel que défini au § 10.2.3.3.3 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, (-) ;
$\text{COP}_{\text{test}}$	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] de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, (-).

La valeur par défaut pour  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  pour les pompes à chaleur électriques utilisant l'eau comme source de chaleur est fixée à 2,0.

#### 4.3.2.2 *Incinération de déchets et chaleur résiduelle*

La valeur pour  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  pour les producteurs de chaleur suivants :

- l'incinération des déchets (ménagers, industriels, etc.) ;
  - chaleur résiduelle issue d'un processus industriel ;
- est fixée invariablement à 1,0.

#### 4.3.2.3 *Réseau de chaleur pré-existant*

Pour la production de chaleur à partir d'un réseau de chaleur pré-existant, si l'une des conditions suivantes est remplie :

- il n'y a pas d'échangeur thermique ou de sous-station ;
- l'échangeur thermique ou la sous-station présent(e) est isolé(e) conformément aux exigences minimales décrites au § 4.3.11 ;

le rendement de production de chaleur,  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  vaut :

<b>Eq. 12</b>	$\eta_{\text{gen,heat,i,k}} = 1,00$	(-)
---------------	-------------------------------------	-----

Si non, le rendement de production de chaleur,  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  vaut :

<b>Eq. 13</b>	$\eta_{\text{gen,heat,i,k}} = 0,97$	(-)
---------------	-------------------------------------	-----

**4.3.2.4 Autres générateurs**

La valeur par défaut pour  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  pour les chaudières à eau chaude à condensation (ou non) est fixée à 0,73.

Pour les autres générateurs, le rendement  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  doit être déterminé selon le § 10.2.3.2 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014.

**4.3.3 Quantité annuelle de chaleur produite par les générateurs de chaleur**

La quantité annuelle de chaleur produite par les générateurs de chaleur dans le système de fourniture de chaleur externe,  $Q_{\text{gen,dh}}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 14</b>	$Q_{\text{gen,dh}} = Q_{\text{del,dh}} + Q_{\text{lossdist,dh}} + Q_{\text{lossloc,dh}}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------

où :

$Q_{\text{del,dh}}$	la quantité annuelle de chaleur délivrée aux demandeurs de chaleur du système de fourniture de chaleur externe, telle que définie au § 4.2, en MJ ;
$Q_{\text{lossdist,dh}}$	la quantité annuelle de chaleur perdue dans le système de fourniture de chaleur externe, en raison des déperditions de chaleur linéaires, telle que définie au § 4.3.4, en MJ ;
$Q_{\text{lossloc,dh}}$	la quantité annuelle de chaleur perdue dans le système de fourniture de chaleur externe, en raison des déperditions de chaleur locales, telle que définie au § 4.3.5, en MJ.

En alternative, la valeur par défaut pour  $Q_{\text{gen,dh}}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 15</b>	$Q_{\text{gen,dh}} = 1,4 \cdot Q_{\text{del,dh}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------	------

**4.3.4 Déperditions de chaleur linéaires**

La quantité annuelle de chaleur perdue dans le système de fourniture de chaleur externe, en raison des déperditions de chaleur linéaires,  $Q_{\text{lossdist,dh}}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 16</b>	$Q_{\text{lossdist,dh}} = \sum_{m=1}^{12} Q_{\text{distr,heat,netw n,m}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------------------------------	------

où :

$Q_{\text{distr,heat,netw n,m}}$	la quantité mensuelle de chaleur perdue par le réseau de distribution de chaleur n, telle que définie aux § E.2 et § E.3 de l'annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en MJ, en tenant compte toutefois des adaptations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour le § E.2 : l'application de valeurs par défaut, telle que décrites ci-dessous ;</li> <li>• pour le § E.3.3 : l'application de la résistance thermique linéaire corrigée pour les conduites souterraines, telle que décrite ci-dessous.</li> </ul>
----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il faut effectuer la somme sur tous les mois de l'année.

Pour déterminer les déperditions de chaleur linéaires, il faut considérer tous les segments de conduites du réseau de distribution de chaleur situés entre les raccordements du/des producteur(s) de chaleur et la limite du système de fourniture de chaleur externe.

Pour les conduites souterraines, le sous-terme du calcul de la résistance thermique du segment de conduite  $j$ ,  $R'_{l,j}$ , tel que défini au § E.3.3 de l'Annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, est corrigé comme suit :

<b>Eq. 17</b>	$R'_{l,j,corr} = \frac{f_{x,j}}{0,6} \cdot R'_{l,j}$	(m.K/W)
---------------	------------------------------------------------------	---------

où :

$f_{x,j}$

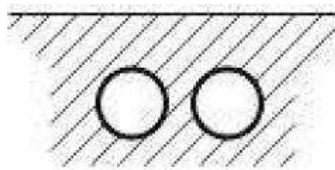
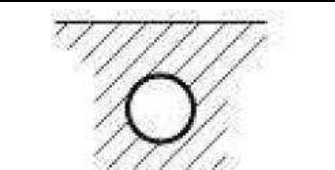
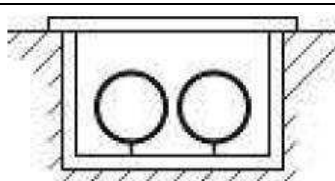
le facteur de correction pour la résistance thermique linéaire du segment de conduite souterraine  $j$ , défini selon le Tableau [3], (-) ;

$R'_{l,j}$

le sous-terme du calcul de la résistance thermique linéaire du segment de conduite souterraine  $j$ ,  $R'_{l,j}$ , tel que défini au § E.3.3 de l'Annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en m.K/W.

Dans les calculs ultérieurs relatifs aux conduites souterraines, le calcul s'effectue toujours à l'aide de la valeur corrigée  $R'_{l,j,corr}$  à la place de la valeur  $R'_{l,j}$ .

**Tableau [3] : Facteurs de correction relatifs à la résistance thermique linéaire pour les segments souterrains en fonction du mode de placement**

Mode de placement des conduites souterraines	Illustration	Facteur de correction $f_{x,i}$
Au moins deux conduites, placées en parallèle en pleine terre		1,05
Une seule conduite placée en pleine terre		1,00
Deux conduites, placées en parallèle dans un tubage de conduite souterrain commun		0,80
Autre mode de placement		0,60

Pour l'application des calculs selon le § E.2 de l'Annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, les conventions ci-dessous sont d'application :

le temps de fonctionnement mensuel conventionnel du réseau de distribution de chaleur  $n^3$ , en Ms. Par défaut, sa valeur est prise égale à la durée du mois concerné, définie selon le Tableau [1] de l'Annexe A.1 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014 ;

la température moyenne mensuelle du fluide caloporteur dans le réseau de distribution  $n$ , en °C. Par défaut, sa valeur est prise égale à la moyenne arithmétique des températures de départ et de retour vers le producteur central<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> La température moyenne mensuelle de fonctionnement du fluide dans le réseau de distribution de chaleur  $n$ , est une valeur qui est considérée identique pour chaque mois.

<sup>4</sup> S'il y a plusieurs producteurs de chaleur et que ces producteurs de chaleur utilisent différentes températures de départ et de retour, il faut calculer l'ensemble du réseau de distribution à l'aide de la valeur la plus élevée parmi les moyennes arithmétiques des températures de départ et de retour.

$t_{\text{heat,netw } n,m}$

$t_{\text{heat,netw } n,m}$

### 4.3.5 Déperditions de chaleur locales

La quantité annuelle de chaleur perdue dans le système de fourniture de chaleur en raison des déperditions de chaleur locales,  $Q_{\text{lossloc,dh}}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 18</b>	$Q_{\text{lossloc,dh}} = \sum_l (1 - \eta_l) \cdot Q_{\text{delloc,l}}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------------------------	------

où :

$\eta_l$

$Q_{\text{delloc,l}}$

le rendement thermique annuel du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l, (-) ;  
la quantité annuelle de chaleur fournie par le réservoir tampon ou l'échangeur thermique l, pour lequel il faut considérer toutes les fournitures et les déperditions de chaleur qui ont lieu au sein du système de fourniture de chaleur externe situé en aval de l'appareil, telle que définie ci-dessous, en MJ.

Il faut effectuer la somme sur tous les réservoirs tampons et tous les échangeurs thermiques l qui se trouvent dans le système de fourniture de chaleur externe.

La quantité annuelle de chaleur fournie par le réservoir tampon ou l'échangeur thermique l,  $Q_{\text{delloc,l}}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 19</b>	$Q_{\text{delloc,l}} = \sum_j Q_{\text{del,l,j}} + \sum_n Q_{\text{lossdist,l,p}}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------------------------------------	------

où :

$Q_{\text{del,l,j}}$

$Q_{\text{lossdist,l,p}}$

la quantité annuelle de chaleur fournie par le réservoir tampon ou l'échangeur thermique l au demandeur de chaleur j qui se trouve en aval du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l, telle que définie ci-dessous, en MJ ;  
la quantité annuelle de chaleur perdue dans le segment de conduite p qui se trouve en aval du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l, telle que définie ci-dessous, en MJ.

Il faut effectuer la somme sur tous les demandeurs de chaleur j et tous les segments de conduites p qui se trouvent en aval du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l.

La quantité annuelle de chaleur fournie par le réservoir tampon ou l'échangeur thermique l au demandeur de chaleur j qui se trouve en aval du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l,  $Q_{\text{del,l,j}}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 20</b>	$Q_{\text{del,l,j}} = w_{l,j} \cdot Q_{\text{del,l}}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------	------

où :

$w_{l,j}$

un facteur de pondération qui détermine si le demandeur de chaleur j se trouve ou non en aval du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l. Si oui,  $w_{l,j} = 1$  ; si non,  $w_{l,j} = 0$  ;



$Q_{\text{lossdist},l,p}$ 

la quantité annuelle de chaleur perdue dans le segment de conduite p qui se trouve en aval du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l, telle que définie ci-dessous, en MJ.

La quantité annuelle de chaleur perdue dans le segment de conduite p qui se trouve en aval du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l,  $Q_{\text{lossdist},l,p}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 21</b>	$Q_{\text{del},l,j} = w_{l,j} \cdot Q_{\text{del},j}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------	------

où :

 $w_{l,j}$ 

un facteur de pondération qui détermine si le segment de conduite p se trouve en aval du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l. Si oui,  $w_{l,j} = 1$  ; si non,  $w_{l,j} = 0$ , (-) ;

 $Q_{\text{lossdist},l,p}$ 

la déperdition mensuelle de chaleur du réseau de distribution de chaleur n, déterminée selon le § 4.3.4., en MJ.

Il faut effectuer la somme sur tous les mois de l'année.

Si l'isolation du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l satisfait aux exigences minimales décrites au § 4.3.11, le rendement thermique annuel du réservoir tampon ou de l'échangeur thermique l,  $\eta_l$ , vaut :

<b>Eq. 22</b>	$\eta_l = 1,00$	(-)
---------------	-----------------	-----

Si non, le rendement de production de chaleur,  $\eta_l$ , vaut :

<b>Eq. 23</b>	$\eta_l = 0,97$	(-)
---------------	-----------------	-----

#### 4.3.6 Fraction d'énergie fournie par chaque générateur

S'il n'y a qu'un seul générateur de chaleur ou un groupe de générateurs de chaleur identiques (décrit alors comme un générateur de chaleur unique dont la puissance nominale totale vaut la somme des puissances nominales des générateurs du groupe), la fraction de la quantité totale de chaleur fournie par le générateur est égale à 1.

En présence de plusieurs générateurs de chaleur différents dans le système de fourniture de chaleur externe, il faut déterminer pour chaque générateur la part de chaleur fournie au système de fourniture de chaleur externe. Celle-ci est exprimée, pour chaque générateur spécifique, par la fraction de la quantité totale de chaleur fournie par ce générateur,  $f_{\text{heat},k}$ .

Pour déterminer cette fraction, une distinction est faite entre les générateurs d'un système de fourniture de chaleur externe pré-existant et les générateurs de chaleur indépendants de l'environnement, pour lesquels la capacité de chaleur est toujours disponible (donc indépendante des conditions extérieures ou de processus industriels internes) et où seule la demande de chaleur du système de fourniture de chaleur externe étudié est assurée.

Priorités entre les générateurs

Les générateurs d'un système de fourniture de chaleur externe pré-existant qui fournissent de la chaleur au système de fourniture de chaleur unique étudié sont repris comme les premiers générateurs dans l'ordre de priorité, en commençant par un indice  $k = 1$ . Les 'm' générateurs d'un système de fourniture de chaleur externe pré-existant qui fournissent de la chaleur au système de fourniture de chaleur unique étudié sont donc numérotés dans leur indice jusqu'à  $k = m$ . Les 'n' générateurs de chaleur indépendants de l'environnement qui viennent en complément sont numérotés dans leur indice jusqu'à  $k = m+n$ .

Détermination des fractions  $f_{heat,k}$ 

Pour chaque générateur d'un système de fourniture de chaleur externe pré-existant, ainsi que pour chaque générateur de chaleur indépendants de l'environnement, il faut tout d'abord déterminer la puissance thermique de référence du système de fourniture de chaleur externe,  $P_{gen,dh}$ . Ces puissances permettent par après de déterminer un ratio de puissance,  $\beta_{gen,k}$ , pour chaque générateur de chaleur  $k$ .

La puissance thermique de référence du système de fourniture de chaleur externe,  $P_{gen,dh}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 24</b>	$P_{gen,dh} = \frac{Q_{gen,dh}}{4000}$	(kW)
---------------	----------------------------------------	------

où :

$Q_{gen,dh}$  : la quantité annuelle de chaleur produite par les producteurs de chaleur dans le système de fourniture de chaleur externe, déterminée selon le § 4.3.3 ou sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s), conformément aux spécifications du § 4.3.9, en MJ.

Les ratios de puissance pour chaque générateur,  $\beta_{gen,k}$ , sont déterminées comme suit :

<b>Eq. 25</b>	Pour le 1 <sup>er</sup> générateur ( $k = 1$ ) :	$\beta_{gen,1} = \frac{P_{gen,1}}{P_{gen,dh}}$	(-)
	Pour le 2 <sup>e</sup> générateur ( $k = 2$ ) :	$\beta_{gen,2} = \frac{P_{gen,2}}{(P_{gen,dh} - P_{gen,1})}$	(-)
	Pour le 3 <sup>e</sup> générateur ( $k = 3$ ) :	$\beta_{gen,3} = \frac{P_{gen,3}}{(P_{gen,dh} - P_{gen,1} - P_{gen,2})}$	(-)
	Jusqu'au dernier générateur ( $k = m+n$ ) :	$\beta_{gen,(m+n)} = \frac{P_{gen,3}}{(P_{gen,dh} - P_{gen,1} - P_{gen,2})}$	(-)

où :

$P_{gen,k}$  : la puissance nominale du générateur de chaleur  $k$ , déterminée selon le § 7.3.1 de l'Annexe A.3 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en kW. Pour la fourniture de chaleur à partir d'un générateur d'un système de fourniture de chaleur externe pré-existant, il faut utiliser la puissance des échangeurs thermiques ou des sous-stations situés entre le réseau pré-existant et le système de fourniture de chaleur unique étudié dans les conditions de conception et telle que reprise sur la fiche technique. Pour la fourniture de chaleur résiduelle avec échangeur thermique, il faut utiliser la puissance dans les conditions de conception et telle que reprise sur la fiche technique. Pour la fourniture de chaleur (résiduelle) sans échangeur thermique, il faut utiliser la puissance dans les conditions de conception ;

$P_{gen,dh}$  : la puissance thermique de référence du système de fourniture de chaleur externe, telle que déterminé ci-dessus, en kW.

Ensuite, il faut déterminer à l'aide du Tableau [4], pour chaque générateur et à partir des valeurs des ratios de puissance, une variable adimensionnelle,  $f'_{\text{heat},k}$ , qui sera utilisée ensuite pour déterminer la fraction de la quantité totale de chaleur fournie par ce générateur. Dans le Tableau [4], pour les valeurs intermédiaires de  $\beta_{\text{gen},k}$ , il faut effectuer une interpolation linéaire.

**Tableau [4] : Variable auxiliaire adimensionnelle pour la détermination de la fraction d'énergie relative à l'énergie fournie par le producteur de chaleur k au système de fourniture de chaleur externe ( $f'_{\text{heat},k}$ )**

$\beta_{\text{gen},k}$	$f'_{\text{heat},k}$
0,0	0,00
0,1	0,45
0,2	0,70
0,3	0,84
0,4	0,92
0,5	0,96
0,6	0,98
A partir de 0,7	1,00

Enfin, la fraction de la quantité totale de chaleur fournie par le générateur k au système de fourniture de chaleur externe,  $f_{\text{heat},k}$ , avec des numéros d'ordre allant de  $k = 1$  jusqu'à  $k = m+n$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 26</b>	Pour le 1 <sup>er</sup> générateur ( $k = 1$ ) :	$f_{\text{heat},1} = f'_{\text{heat},1}$	(-)
	Pour le dernier générateur ( $k = m+n$ ) :	$f_{\text{heat},m+n} = 1 - \sum_{j=1}^{m+n-1} f_{\text{heat},j}$	(-)
	Pour les autres générateurs :	$f_{\text{heat},k} = f'_{\text{heat},k} \cdot \left( 1 - \sum_{j=1}^{k-1} f_{\text{heat},j} \right)$	(-)

où :

$f'_{\text{heat},k}$  la variable auxiliaire adimensionnelle du générateur de chaleur portant le numéro d'ordre k, telle que déterminée au Tableau [4], (-) ;

$f_{\text{heat},k}$  la fraction de la quantité totale de chaleur fournie par le générateur portant le numéro d'ordre k au système de fourniture de chaleur externe, (-).

#### 4.3.7 Consommation d'énergie auxiliaire

Lorsque le vecteur énergétique est l'électricité, la consommation d'énergie auxiliaire,  $E_{\text{aux},i}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 27</b>	$E_{\text{aux},i} = E_{\text{aux},el}$	(MJ)
---------------	----------------------------------------	------

Lorsque le vecteur énergétique n'est pas l'électricité, la consommation d'énergie auxiliaire,  $E_{aux,i}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 28</b>	$E_{aux,i} = 0$	(MJ)
---------------	-----------------	------

où :

$E_{aux,el}$  la consommation annuelle d'énergie électrique des auxiliaires du système de fourniture de chaleur externe, telle que déterminée ci-dessous, en MJ.

La consommation annuelle d'énergie électrique des auxiliaires,  $E_{aux,el}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 29</b>	$E_{aux,el} = \sum_j E_{auxdist,el,j} + \sum_k E_{auxprod,el,k}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------------------	------

où :

$E_{auxdist,el,j}$  la consommation annuelle d'énergie électrique des auxiliaires de la pompe de circulation j, telle que déterminée ci-dessous ou telle qu'évaluée sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s), conformément aux spécifications du § 3.3.4 et du § 4.3.10, en MJ ;

$E_{auxprod,el,k}$  la consommation annuelle d'énergie électrique des auxiliaires du générateur de chaleur k, telle que déterminée ci-dessous ou telle qu'évaluée sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s), conformément aux spécifications du § 3.3.4 et du § 4.3.10, en MJ.

Il faut effectuer la somme sur toutes les pompes de circulation j et sur tous les générateurs de chaleur k qui font partie du système de fourniture de chaleur externe.

Pour les circulateurs doubles de secours, seul le circulateur ayant la puissance électrique la plus élevée doit être décrit. Si une pompe d'alimentation d'un générateur de chaleur sert également de circulateur pour le système de fourniture de chaleur externe, cette pompe ne doit être décrite qu'une seule fois et en tant que circulateur.

La consommation annuelle d'énergie électrique des auxiliaires de la pompe de circulation j,  $E_{auxdist,el,j}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 30</b>	$E_{auxdist,el,j} = 1,5 \cdot P_{auxdist,el,j} \cdot 4,4$	(MJ)
---------------	-----------------------------------------------------------	------

où :

$P_{auxdist,el,j}$  la puissance électrique de la pompe de circulation j, en W.

La puissance électrique de la pompe de circulation doit être déterminée comme la puissance électrique absorbée au point de fonctionnement pour lequel le circulateur est configuré, telle que reprise sur la fiche technique. Si cette valeur n'est pas connue, il faut considérer la puissance électrique nominale du circulateur.

La consommation annuelle d'énergie électrique des auxiliaires du générateur de chaleur k,  $E_{auxprod,el,k}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 31</b>	$E_{auxprod,el,k} = P_{auxprod,el,k} \cdot t_{on,k}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------	------

où :

$P_{auxprod,el,k}$  la puissance électrique totale des circulateurs, moteurs et fonctions auxiliaires assignées au générateur de chaleur k, en W ;

$t_{on,k}$  le temps de fonctionnement équivalent du générateur de chaleur  $k$ , tel que déterminé ci-dessous ou tel qu'évalué sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s), conformément aux spécifications du § 4.3.9, en Ms.

La puissance du circulateur doit être déterminée comme la puissance électrique absorbée au point de fonctionnement pour lequel le circulateur est configuré, telle que reprise sur la fiche technique. Si cette valeur n'est pas connue, vous devez indiquer la puissance électrique nominale du circulateur. Pour tous les autres éléments auxiliaires, vous devez indiquer la puissance nominale.

Pour les générateurs de chaleur de type 'Incinération de déchets (ménagers, industriels, ...)' et 'Chaleur résiduelle issue d'un processus industriel', il faut considérer par convention que la consommation annuelle d'énergie électrique des auxiliaires,  $E_{auxprod,el,k}$ , vaut 0 MJ.

Le temps de fonctionnement du générateur de chaleur  $k$ ,  $t_{on,k}$ , est déterminé comme suit :

<b>Eq. 32</b>	$t_{on,k} = 1,5 \cdot \frac{1,1}{1000 \cdot P_{gen,k}} \cdot f_{heat,k} \cdot Q_{gen,dh}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	------

où :

$P_{gen,k}$  la puissance nominale du générateur de chaleur  $k$ , déterminée selon le § 7.3.1 de l'Annexe A.3 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, en kW. Pour la fourniture de chaleur à partir d'un générateur d'un système de fourniture de chaleur externe pré-existant, il faut utiliser la puissance des échangeurs thermiques ou des sous-stations situés entre le réseau pré-existant et le système de fourniture de chaleur unique étudié dans les conditions de conception et telle que reprise sur la fiche technique. Pour la fourniture de chaleur résiduelle avec échangeur thermique, il faut utiliser la puissance dans les conditions de conception et telle que reprise sur la fiche technique. Pour la fourniture de chaleur (résiduelle) sans échangeur thermique, il faut utiliser la puissance dans les conditions de conception ;

$f_{heat,k}$  la fraction de chaleur fournie par le producteur de chaleur  $k$  au système de fourniture de chaleur externe, définie selon le § 4.3.6, (-) ;

$Q_{gen,dh}$  la quantité annuelle de chaleur produite par les producteurs de chaleur dans le système de fourniture de chaleur externe, déterminée selon le § 4.3.3 ou évaluée sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) conformément aux spécifications du § 4.3.9, en MJ.

La valeur par défaut pour la consommation annuelle d'énergie électrique des auxiliaires,  $E_{aux,el}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 33</b>	$E_{aux,el} = 0,02 \cdot Q_{gen,dh}$	(MJ)
---------------	--------------------------------------	------

où :

$Q_{gen,dh}$  la quantité annuelle de chaleur produite par les producteurs de chaleur dans le système de fourniture de chaleur externe, déterminée selon le § 4.3.3 ou évaluée sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) conformément aux spécifications du § 4.3.9, en MJ.

#### 4.3.8 Quantité annuelle d'énergie produite

Lorsque le vecteur énergétique est l'électricité, la quantité annuelle d'énergie produite par le système de fourniture de chaleur externe pour le vecteur énergétique  $i$ ,  $E_{out,i}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 34</b>	$E_{out,i} = E_{prod,el}$	(MJ)
---------------	---------------------------	------

Lorsque le vecteur énergétique n'est pas l'électricité, la quantité annuelle d'énergie produite par le système de fourniture de chaleur externe pour le vecteur énergétique  $i$ ,  $E_{out,i}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 35</b>	$E_{out,i} = 0$	(MJ)
---------------	-----------------	------

où :  
 $E_{prod,el}$  la production annuelle d'électricité du système de fourniture de chaleur externe, telle que déterminée ci-dessous, en MJ.

La production annuelle d'électricité du système de fourniture de chaleur externe,  $E_{prod,els}$  est déterminée comme suit :

<b>Eq. 36</b>	$E_{prod,el} = \sum_j E_{prod,el,j}$	(MJ)
---------------	--------------------------------------	------

où :  
 $E_{prod,el,j}$  la production annuelle d'électricité du système de fourniture de chaleur externe par le système de production  $j$ , telle que déterminée ci-dessous, en MJ.

La production annuelle d'électricité du système de fourniture de chaleur externe par le système de production  $j$ ,  $E_{prod,el,j}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 37</b>	Pour une installation de cogénération :	$E_{prod,el,j} = E_{prod,el,cogen}$	(MJ)
	Pour les autres applications :	$E_{prod,el,j} = 0$	(MJ)

où :  
 $E_{prod,el,cogen}$  la production annuelle d'électricité du système de fourniture de chaleur externe par une installation de cogénération, telle que déterminée ci-dessous ou évaluée sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) conformément aux spécifications du § 4.3.9.

La production annuelle d'électricité du système de fourniture de chaleur externe une installation de cogénération,  $E_{prod,el,cogen}$ , est déterminée comme suit :

<b>Eq. 38</b>	$E_{prod,el,cogen} = \varepsilon_{cogen,el} \cdot E_{gen,i,cogen}$	(MJ)
---------------	--------------------------------------------------------------------	------

où :  
 $\varepsilon_{cogen,el}$  le rendement de conversion électrique de l'installation de cogénération, tel que déterminé au § A.2 de l'annexe A.3 de l'Arrêté PEB du 15 mai 2014, (-) ;  
 $E_{gen,i,cogen}$  la consommation annuelle finale d'énergie du vecteur énergétique  $i$  par l'installation de cogénération, telle que déterminée au § 4.3.2 ou évaluée sur base de valeur(s) issue(s) de mesure(s) ou de facture(s), conformément aux spécifications des § 4.3.9 et § 4.3.10, en MJ.

#### 4.3.9 Utilisation des valeurs mesurées

Si des données sont disponibles sous la forme de valeurs issues de mesures, celles-ci peuvent être utilisées pour la détermination de certains paramètres utilisés dans cette méthode de calcul.

Pour cela, il faut respecter les conventions suivantes :

- Les mesures utilisées doivent toujours porter sur les trois dernières années calendaires complètes, à condition que le fonctionnement de l'installation pendant cette période soit représentatif du fonctionnement actuel. Par exemple, il est interdit de modifier les producteurs de chaleurs si les données mesurées relatives à l'utilisation de combustible sont utilisées. La moyenne arithmétique des mesures de ces 3 années est la valeur à utiliser comme paramètre de calcul. Dans le cas contraire, la période de temps considérée pour la moyenne arithmétique est limitée à la période représentative et qui comprend au minimum un an calendaire ;
- Afin de déterminer la consommation de chaleur à partir de mesures de la consommation de combustible, il faut multiplier la consommation de combustible mesurée exprimée en valeur calorique par 0,8, afin de tenir compte du rendement de production des générateurs de chaleur.

Les données mesurées nécessaires au calcul doivent être justifiées par les rapports de mesure en question.

#### 4.3.10 Utilisation des valeurs facturées

Si des données sont disponibles sous la forme de valeurs issues de factures, celles-ci peuvent être utilisées pour la détermination de certains paramètres utilisés dans cette méthode de calcul.

Pour cela, il faut respecter les conventions suivantes :

- Pour les combustibles, il faut utiliser la valeur calorique nette ;
- Les factures utilisées doivent toujours porter sur les trois dernières années calendaires complètes, à condition que le fonctionnement de l'installation pendant cette période soit représentatif du fonctionnement actuel. La moyenne arithmétique des mesures de ces 3 années est la valeur à utiliser comme paramètre de calcul. Dans le cas contraire, la période de temps considérée pour la moyenne arithmétique est limitée à la période représentative et qui comprend au minimum un an calendaire. Les données manquantes peuvent être complétées conformément aux spécifications du § 7 de la norme NBN EN 15603 ;
- Afin de déterminer la consommation de chaleur à partir de mesures de la consommation de combustible, il faut multiplier la consommation de combustible déduite des factures et exprimée en valeur calorique par 0,8, afin de tenir compte du rendement de production des générateurs de chaleur.

Les données déduites des factures nécessaires au calcul doivent être justifiées par les factures en question.

#### 4.3.11 Exigences minimales en matière d'isolation des échangeurs thermiques et des réservoirs tampons

Les exigences minimales en matière d'isolation des échangeurs thermiques et des réservoirs tampons sont reprises au Tableau [5].

**Tableau [5] : Exigences minimales en matière d'isolation des échangeurs thermiques et des réservoirs tampons**

<b>Épaisseur d'isolation minimale</b>	<b>Dans le volume protégé</b>	<b>Hors du volume protégé</b>
<b>Échangeurs thermiques</b>	10 mm	20 mm
<b>Réservoirs tampons :</b>		
Volume d'eau ≤ 2000 litres	40 mm	80 mm
Volume d'eau > 2000 litres	80 mm	120 mm

Les isolations minimales reprises ci-dessus doivent être réalisées avec un matériau ayant un coefficient de conductibilité thermique maximal de 0,04 W/mK (à 50 °C selon la norme EN 12667:2001).

Des justificatifs doivent être fournis pour démontrer que ces exigences minimales en matière d'isolation sont respectées. »

Vu pour être annexé à l'arrêté ministériel du 22 mai 2019 relatif à la détermination de la performance énergétique d'un système de fourniture de chaleur externe.

Namur, le 22 mai 2019.

Le Ministre du Budget, des Finances, de l'Energie, du Climat et des Aéroports,

J.-L. CRUCKE



## ÜBERSETZUNG

## ÖFFENTLICHER DIENST DER WALLONIE

[C - 2019/42318]

**22. MAI 2019 — Ministerieller Erlass über die Bestimmung der Energieeffizienz eines externen Wärmelieferungssystems**

Der Minister für Energie,

Aufgrund des Dekrets vom 28. November 2013 über die Energieeffizienz von Gebäuden, Artikel 3 und 6 Ziffer 5;

Aufgrund des Erlasses der Wallonischen Regierung vom 15. Mai 2014 zur Ausführung des Dekrets vom 28. November 2013 über die Energieeffizienz von Gebäuden, Anhang A1, Ziffer 10.2.3.2, ersetzt durch den Erlass der Wallonischen Regierung vom 14. Dezember 2017, Ziffer 10.3.3.4.2 und Unteranhang F, ersetzt durch den Erlass der Wallonischen Regierung vom 15. Dezember 2016;

Aufgrund des gemäß Artikel 3 Ziffer 2 des Dekrets vom 11. April 2014 zur Umsetzung der Resolutionen der im September 1995 in Peking organisierten Weltfrauenkonferenz der Vereinten Nationen und zur Integration des Gender Mainstreaming in allen regionalen politischen Vorhaben erstellten Berichts vom 22. Mai 2019;

Aufgrund des am 1. August 2018 in Anwendung von Artikel 84 § 1 Absatz 1 Ziffer 2 der am 12. Januar 1973 koordinierten Gesetze über den Staatsrat abgegebenen Gutachtens 63.807/2/V des Staatsrats,

Beschließt:

**Artikel 1** - Durch den vorliegenden Erlass wird die Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden teilweise umgesetzt.

**Art. 2** - Zwecks der Anwendung des vorliegenden Erlasses gelten die folgenden Definitionen:

- 1° Dekret vom 28. November 2013: das Dekret vom 28. November 2013 über die Energieeffizienz von Gebäuden;
- 2° Erlass vom 15. Mai 2014: der Erlass der Wallonischen Regierung vom 15. Mai 2014 zur Ausführung des Dekrets vom 28. November 2013 über die Energieeffizienz von Gebäuden;
- 3° externes Wärmelieferungssystem: die externe Wärmelieferung nach Anhang A1 Ziffer 2 des Erlasses der Wallonischen Regierung vom 15. Mai 2014;
- 4° Erzeugungswirkungsgrade  $\eta_{\text{heat,dh}}$  und  $\eta_{\text{water,dh}}$ : die Erzeugungswirkungsgrade  $\eta_{\text{heat,dh}}$  und  $\eta_{\text{water,dh}}$  nach den Ziffern 10.2.3.2 und 10.3.3.4.2 des Anhangs A1 des Erlasses der Wallonischen Regierung vom 15. Mai 2014;
- 5° äquivalenter Primärenergiefaktor  $f_{\text{p,dh}}$ : der äquivalente Primärenergiefaktor der externen Wärmelieferung nach Unteranhang F des Anhangs A1 zum Erlass der Wallonischen Regierung vom 15. Mai 2014;
- 6° Verwaltung: die in Artikel 2 Ziffer 4 des Erlasses vom 15. Mai 2014 erwähnte Verwaltungsbehörde;
- 7° Wärmebenutzer: das an ein externes Wärmelieferungssystem angeschlossene bzw. anzuschließende Gebäude;
- 8° endgültige PEB-Erklärung: die endgültige PEB-Erklärung im Sinne von Artikel 18 des Dekrets vom 28. November 2013;
- 9° E<sub>w</sub>-Wert: der E<sub>w</sub>-Wert im Sinne von Artikel 2 Ziffer 7 des Erlasses vom 15. Mai 2014;
- 10° PEB-Software: die Software im Sinne von Artikel 3 des Erlasses vom 15. Mai 2014;
- 11° gesamte beheizte oder klimatisierte Fläche: die gesamte beheizte oder klimatisierte Fläche nach Anhang A1 Ziffer 2 des Erlasses der Wallonischen Regierung vom 15. Mai 2014.

**Art. 3** - Zwecks der Einschätzung der Energieeffizienz eines oder mehrerer Wärmebenutzer werden die alternativen Werte der Erzeugungswirkungsgrade  $\eta_{\text{heat,dh}}$  und  $\eta_{\text{water,dh}}$  und der äquivalenter Primärenergiefaktors  $f_{\text{p,dh}}$  nach der im Anhang zu vorliegendem Erlass übernommenen Berechnungsmethode und mittels des von der Verwaltung zur Verfügung gestellten Berechnungsblattes festgelegt.

Im Falle einer etappenweisen Entwicklung des externen Wärmelieferungssystems werden die vorläufigen alternativen Werte der Erzeugungswirkungsgrade  $\eta_{\text{heat,dh}}$  und  $\eta_{\text{water,dh}}$  und des äquivalenten Primärenergiefaktors  $f_{\text{p,dh}}$ , die vom externen Wärmelieferungssystem am Datum der Erstellung der vorläufigen PEB-Erklärung erreicht werden, in der gemäß Artikel 28 § 1 des PEB-Dekrets erstellten vorläufigen PEB-Erklärung berücksichtigt. Die endgültigen alternativen Werte der Erzeugungswirkungsgrade  $\eta_{\text{heat,dh}}$  und  $\eta_{\text{water,dh}}$  und des äquivalenten Primärenergiefaktors  $f_{\text{p,dh}}$  des externen Wärmelieferungssystems werden in der endgültigen PEB-Erklärung berücksichtigt, die spätestens am Ablauf der in den Artikeln 24 und 26 desselben Dekrets bestimmten Frist erstellt wird.

**Art. 4** - § 1. Die Verwaltung prüft und bestätigt die alternativen Werte nach Artikel 3 binnen hundertzwanzig Tagen nach dem Eingang des Antrags.

Ist die Akte unvollständig, so werden in der Empfangsbestätigung die fehlenden Unterlagen aufgeführt und wird mitgeteilt, dass die in Absatz 1 genannte Frist ab dem Tag des Eingangs dieser Unterlagen berechnet wird.

§ 2. Der Antrag auf Bestätigung der alternativen Werte enthält die folgenden Angaben:

- 1° den Namen, Vornamen, Wohnsitz und Beruf des Antragsstellers, oder, wenn es sich um eine juristische Person handelt, ihre Rechtsform, ihre Bezeichnung oder ihren Gesellschaftsnamen, ihren Gesellschaftssitz, sowie die näheren Angaben und die Eigenschaft des Unterzeichners des Antrags;
- 2° die Beschreibung und Standortbestimmung (mittels einer Bezeichnung und Nummerierung auf einem Plan) der folgenden Elemente des externen Wärmelieferungssystems:
  - a) Wärmeerzeugungsanlagen, sowie die eventuellen Einheiten zur Abschaltung der stromaufwärts bestehenden externen Wärmelieferungssysteme;
  - b) Elemente des Wärmeverteilungssystems, einschließlich der verschiedenen Leitungsabschnitte, Umwälzpumpen, Pufferbehälter und Wärmetauscher;
  - c) bereits bestehende oder noch zu bauende Wärmebenutzer, sowie die eventuellen Einheiten zur Abschaltung der stromabwärts bestehenden externen Wärmelieferungssysteme;
- 3° die Merkmale der Wärmeerzeuger, d.h.:
  - a) die Liste der eindeutig nummerierten Wärmeerzeuger;
  - b) für jeden Wärmeerzeuger: die Angabe, ob er bereits besteht oder noch einzurichten ist; in letzterem Falle die vorgesehene Planung angeben;
  - c) für jeden Wärmeerzeuger: die Beschreibung der Art von Wärmeerzeuger, die Brennstoffart und die thermische Nennleistung;
  - d) wenn der Hilfsenergieverbrauch genau berechnet wird: die elektrische Leistung für die Pumpen, Motoren und Hilfsfunktionen des Wärmeerzeugers (getrennte Angaben für jeden einzelnen Wärmeerzeuger);
  - e) wenn sie verfügbar sind: die technischen Schemen, die Berechnungen in Bezug auf die Bemessung und die technischen Datenblätter der gesamten Erzeugungsanlage;
  - f) wenn sie verfügbar sind: die technischen Schemen, die Berechnungen in Bezug auf die Bemessung und die technischen Datenblätter der Wärmeerzeuger, die sich bei einem Wärmebenutzer befinden;
- 4° die Merkmale der Elemente des Wärmeverteilungssystems, d.h.:
  - a) die Liste der eindeutig nummerierten Leitungsabschnitte;
  - b) für jeden Leitungsabschnitt: die Angabe, ob er bereits besteht oder noch einzurichten ist; in letzterem Falle die vorgesehene Planung angeben;
  - c) wenn die Wärmeverluste genau berechnet sind: die Netztemperatur und, für jeden Leitungsabschnitt, die Länge, die Umgebung, die Konfiguration und den Wärmedämmwert;
  - d) wenn die Wärmeverluste genau berechnet sind: den Wärmedämmwert je Pufferbehälter oder Wärmetauscher;
  - e) wenn der Hilfsenergieverbrauch genau berechnet ist: die elektrische Leistung pro Umwälzpumpe, ggf. mit der Angabe der zu Sicherungszwecken doppelt installierten Pumpen;
  - f) wenn sie verfügbar sind: die technischen Schemen, die Berechnungen in Bezug auf die Bemessung und die technischen Datenblätter des gesamten Wärmeverteilungssystems einschließlich der einzelnen Leitungsabschnitte;
- 5° die Merkmale der Wärmebenutzer, d.h.:
  - a) die Liste der eindeutig nummerierten Wärmebenutzer;
  - b) je Wärmebenutzer: die Angabe, ob er bereits besteht oder noch einzurichten ist (in letzterem Falle die vorgesehene Planung angeben) und die Angabe der anwendbaren Anforderung bezüglich des  $E_w$ -Werts;
  - c) je Wärmebenutzer: die Zweckbestimmung des Gebäudes oder der PEB-Einheiten;
  - d) ggf. für jede betroffene PEB-Einheit: die elektronische Datei der PEB-Software mit der Berechnung in Bezug auf die PEB-Anforderungen und den Ergebnissen der nach der im Anhang zu vorliegendem Erlass angegebenen Methoden durchgeführten Berechnungen;
  - e) wenn die Wärmenachfrage aufgrund der gesamten beheizten oder klimatisierten Fläche der Gebäude bestimmt ist: die Pläne für jedes dieser Gebäude;
  - f) für jeden Wärmebenutzer, der mindestens eine PEB-Einheit umfasst, auf welche eine Anforderung bezüglich des  $E_w$ -Werts anwendbar ist: den genauen, anhand der Anschrift und der Katasterangaben bestimmten Standort, sowie die Nummer der PEB-Akte;
  - g) für jeden Wärmebenutzer, der mindestens eine PEB-Einheit umfasst, auf welche eine Anforderung bezüglich des  $E_w$ -Werts anwendbar ist: die Angabe der Art der Wärmelieferung zu jedem Gebäude und der Bestimmung der Wärme in dem Gebäude;
  - h) für jeden Wärmebenutzer: die Grenze des externen Wärmelieferungssystems im Verhältnis zum Gebäude;

i) für jeden Wärmebenutzer, der mindestens eine PEB-Einheit umfasst, auf welche eine Anforderung bezüglich des  $E_w$ -Werts anwendbar ist: eine Beschreibung der Phase, in der die PEB-Einheit sich zum Zeitpunkt des Antrags befindet, und eine voraussichtliche Planung der folgenden Phasen;

6° ein Begründungsschreiben mit den nach der im Anhang zu vorliegendem Erlass angegebenen Methode durchgeführten Berechnungen;

7° die Angaben zu den Verfassern des Begründungsschreibens, d.h.:

a) den Namen, Vornamen, und Wohnsitz der Verfasser, oder, wenn es sich um eine juristische Person handelt, ihre Rechtsform, ihre Bezeichnung oder ihren Gesellschaftsnamen, ihren Gesellschaftssitz, sowie die näheren Angaben und die Eigenschaft der Verfasser;

b) die Beschreibung der Fachkunde und technischen Kompetenz der Verfasser auf der Grundlage ihres beruflichen Lebenslaufs;

8° ggf. die Beschreibung und voraussichtliche Planung der künftigen Entwicklungen, die nicht Teil des Antrags sind, das untersuchte externe Wärmelieferungssystem jedoch betreffen.

In Bezug auf Absatz 1 Ziffer 5 Buchstabe g) werden die folgenden Nutzungen der Wärme in Betracht gezogen: Wärme für die Raumheizung, das Brauchwarmwasser, die Luftbefeuchtung und die Kühlung anhand einer thermisch betriebenen Kältemaschine.

In Bezug auf Absatz 1 Ziffer 5 Buchstabe h) wird, wenn die Grenze des externen Wärmelieferungssystems ein Wärmeenergiezähler ist, der Standort, wo dieser angebracht ist, angegeben. Wenn mehrere Wärmeenergiezähler in Reihe geschaltet sind, wird angegeben, welcher Wärmeenergiezähler für die Abrechnung der Heizkosten benutzt wird.

Wenn die Grenze des externen Wärmelieferungssystems eine Wärmeübergabestation ist, wird der Standort, wo diese sich befindet, angegeben.

Wenn es weder einen Wärmeenergiezähler noch eine Wärmeübergabestation gibt, wird der Ort angegeben, wo das Fernwärmenetz in das Gebäude eintritt. Es wird angegeben, ob innerhalb des Gebäudes noch ein Umwälzkreislauf nötig ist. Die Grenzen des untersuchten externen Wärmelieferungssystems können ebenfalls auf Zeichnungen oder einem Schema angegeben werden.

In Bezug auf Absatz 1 Ziffer 5 Buchstabe i) gelten als Phasen: die Einreichung des Parzellierungsantrags, der Baugenehmigungsantrag, die Erteilung der Baugenehmigung, die Durchführung der Arbeiten, der Anschluss eines Wärmebenutzers an das externe Wärmelieferungssystem, die Inbetriebnahme des Gebäudes und die Einreichung der endgültigen PEB-Erklärung.

In Bezug auf Absatz 1 Ziffer 6 gilt, dass wenn die Berechnung ggf.

1° auf der Grundlage von Messdaten erfolgt, diese Messdaten der Berechnung als Belege hinzugefügt werden, wobei angegeben wird, welche Daten gemessen worden sind, wo die Zähler sich befinden, und welche Messgeräte für jeden Messvorgang benutzt wurden;

2° auf der Grundlage von in den Rechnungen angegebenen Daten erfolgt, diese Daten als Beleg beigefügt werden.

§ 3. Die bei der Berechnung zu benutzenden Annahmen und die Bedingungen in Bezug auf die Einschätzungsinstrumente werden im Anhang zu vorliegendem Erlass bestimmt.

**Art. 5 - § 1.** Die bestätigten alternativen Werte werden in die endgültige PEB-Erklärung einer PEB-Einheit eingearbeitet, wenn das durchgeführte externe Wärmelieferungssystem den Angaben genügt, die nach Artikel 4 § 2 Ziffern 2, 3, 4, 5 und 6 mitgeteilt wurden.

§ 2. Der Antragsteller notifiziert unverzüglich der Verwaltung jeden Unterschied zwischen dem durchgeführten externen Wärmelieferungssystem einschließlich der Wärmeerzeugungs- und -verteilungsanlagen und den gemäß Artikel 4 § 2 Ziffern 2, 3, 4, 5 und 6 mitgeteilten Angaben.

Binnen sechzig Tagen nach der Empfangsbestätigung der Notifizierung, oder wenn es seitens des Antragstellers keine Notifizierung gibt, prüft die Verwaltung, ob die auf ihrer Webseite veröffentlichten alternativen Werte zu korrigieren sind. In diesem Falle verlangt die Verwaltung von dem Antragsteller die zur Korrektur der veröffentlichten Werte notwendigen Auskünfte.

Der Antragsteller teilt die verlangten Auskünfte binnen sechzig Tagen, nachdem sie angefragt wurden, mit.

Wenn die verlangten Auskünfte unvollständig sind, wird die in Absatz 4 genannte Frist ab dem Eingang der gesamten notwendigen Auskünfte berechnet.

**Art. 6 -** Der vorliegende Erlass ist auf jede ab dem 1. Juli 2019 einzureichende endgültige PEB-Erklärung anwendbar.

Namur, den 22. Mai 2019

J.-L. CRUCKE

## Anhang

**METHODEN ZUR BESTIMMUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ  
EINES EXTERNEN WÄRMELIEFERUNGSSYSTEMS****Inhaltsverzeichnis**

1	Normen.....	2
2	Grenzen des externen Wärmelieferungssystems.....	2
3	Erzeugungswirkungsgrad einer Energiezone .....	2
3.1	Erzeugungswirkungsgrad für die Raumheizung durch externe Wärmelieferung.....	2
3.2	Erzeugungswirkungsgrad für die Warmwasserbereitung durch externe Wärmelieferung .....	3
4	Äquivalenter Primärenergiefaktor des externen Wärmelieferungssystems .....	3
4.1	Äquivalenter Primärenergiefaktor des externen Wärmelieferungssystems .....	3
4.2	Jährliche Wärmemenge, die den Wärmebenutzern geliefert wird .....	3
4.2.1	Jährliche Wärmemenge, bestimmt ab einem oder mehreren Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen.....	4
4.2.2	Bestimmung der gelieferten Wärme auf der Grundlage des Energieverbrauchs - Anhand eines Berechnungswerts bestimmte jährliche gelieferte Wärmemenge .....	4
4.2.3	Bestimmung der gelieferte Wärme auf der Grundlage der gesamten beheizten oder klimatisierten Fläche .....	6
4.2.4	Standardwert für die gelieferte Wärme.....	7
4.3	Primärenergieverbrauch des externen Wärmelieferungssystems .....	7
4.3.1	In einem Jahr verbrauchte Energiemenge .....	8
4.3.2	Jährlicher Energieverbrauch für die Wärmeerzeugung.....	8
4.3.3	Jährliche Wärmemenge, die von den Wärmeerzeugern erzeugt wird.....	9
4.3.4	Lineare Wärmeverluste.....	10
4.3.5	Lokale Wärmeverluste.....	12
4.3.6	Energiebruchteil, der von jedem Wärmeerzeuger geliefert wird .....	13
4.3.7	Hilfsenergieverbrauch .....	15
4.3.8	In einem Jahr erzeugte Energiemenge .....	17
4.3.9	Benutzung von Messwerten .....	18
4.3.10	Benutzung der fakturierten Werte.....	19
4.3.11	Mindestanforderungen in Bezug auf die Wärmedämmung der Wärmetauscher und Pufferbehälter...	19

**Vorwort**

In dem vorliegenden Anhang wird die Berechnungsmethode zur Charakterisierung eines externen Wärmelieferungssystems anhand der Bestimmung folgender Parameter festgelegt:

- $f_{p,dh}$ : der äquivalente Primärenergiefaktor des Systems;
- $\eta_{equiv,heat,dh}$  und  $\eta_{equiv,water,dh}$ : die Erzeugungswirkungsgrade des Systems, für die Raumheizung einerseits und für die Brauchwasserbereitung andererseits.

**1 Normen**

Der vorliegende Anhang beruht auf den folgenden Normen:

NBN EN 15603: EN 12667:2001	Energieeffizienz von Gebäuden - Gesamtenergiebedarf und Festlegung der Energiekennwerte Thermal performance of building materials and products - Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods - Products of high and medium thermal resistance
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2 Grenzen des externen Wärmelieferungssystems**

Wärmebenutzer auf eindeutige Weise schriftlich festgelegt werden. Die Grenzen werden wie folgt festgelegt: Alle projektspezifischen Grenzen des einzigen externen Wärmelieferungssystems müssen für jeden

- Wenn es einen Wärmeenergiezähler gibt: dieser stellt die Grenze zwischen dem externen Wärmelieferungssystem und dem Wärmebenutzer dar. Wenn mehrere Wärmeenergiezähler in Reihe geschaltet sind, dann stellt der vom Betreiber des externen Wärmelieferungssystems für die Abrechnung der Heizkosten benutzte Wärmeenergiezähler die Grenze dar;
- Wenn es keinen Wärmeenergiezähler gibt: dann stellt der Anschluss der Wärmeübergabestation oder der Wärmetauscher die Grenze zwischen dem externen Wärmelieferungssystem und dem Wärmebenutzer dar, von der Seite des Fernwärmenetzes aus gesehen. Wenn es keine Wärmeübergabestation oder keinen Wärmetauscher gibt, dann ist die Grenze die Stelle, an der die Leitung in das Gebäude eintritt.

**3 Erzeugungswirkungsgrad einer Energiezone**

Der Erzeugungswirkungsgrad einer an ein externes Wärmelieferungssystem angeschlossenen Energiezone bezeichnet die Energiequote, die in der betreffenden Energiezone im Verhältnis zur vom externen Wärmelieferungssystem gelieferten Wärme benutzt wird.

Das Grundprinzip besteht darin, dass die Wärmeverluste, die den Erzeugungswirkungsgrad in den Wärmeübergabestationen oder in den Wärmetauschern beeinträchtigen, behandelt werden, wenn diese Komponenten nicht schon im betreffenden externen Wärmelieferungssystem einbegriffen sind. Dies hängt von den festgelegten Grenzen ab, so wie sie in § 2 beschrieben sind.

**3.1 Erzeugungswirkungsgrad für die Raumheizung durch externe Wärmelieferung**

Standardweise hat der Erzeugungswirkungsgrad für die Raumheizung durch externe Wärmelieferung  $\eta_{equiv,heat,dh}$  den folgenden Wert:

<b>Gl. 1</b>	$\eta_{equiv,heat,dh} = 0,97$	(-)
--------------	-------------------------------	-----

Wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- es wurde kein Wärmetauscher bzw. keine Wärmeübergabestation eingerichtet;
- der Wärmetauscher oder die Wärmeübergabestation ist im externen Wärmelieferungssystem bereits einbegriffen;

- der Wärmetauscher oder die Wärmeübergabestation liegt außerhalb der Grenzen des externen Wärmelieferungssystems und ist nach den Mindestanforderungen nach § 4.3.11 wärmegeklämt;

Dann gilt:

<b>Gl. 2</b>	$\eta_{\text{equiv,heat,dh}} = 1,00$	(-)
--------------	--------------------------------------	-----

### 3.2 Erzeugungswirkungsgrad für die Warmwasserbereitung durch externe Wärmelieferung

Der Erzeugungswirkungsgrad für die Warmwasserbereitung durch externe Wärmelieferung  $\eta_{\text{equiv,heat,dh}}$ , hat den folgenden Wert:

<b>Gl. 3</b>	$\eta_{\text{equiv,water,dh}} = \eta_{\text{equiv,heat,dh}}$	(-)
--------------	--------------------------------------------------------------	-----

wobei:

$\eta_{\text{equiv,heat,dh}}$  der gemäß § 3.1, (-) festgelegte Erzeugungswirkungsgrad für die Raumheizung durch externe Wärmelieferung ist.

Der Einfluss des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins eines Wärmespeichersystems wird nach den Vorschriften der Tabelle [31] des Anhangs A des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 berechnet.

### 4 Äquivalenter Primärenergiefaktor des externen Wärmelieferungssystems

In diesem Kapitel wird die Methode zur Festlegung des äquivalenten Primärenergiefaktors des externen Wärmelieferungssystems beschrieben.

#### 4.1 Äquivalenter Primärenergiefaktor des externen Wärmelieferungssystems

Der äquivalente Primärenergiefaktor eines externen Wärmelieferungssystems,  $f_{p,dh}$ , ist ein einzigartiges Merkmal dieses Systems, das wie folgt bestimmt wird:

<b>Gl. 4</b>	$f_{p,dh} = \max\left(\frac{E_{p,dh}}{Q_{del,dh}}; 0,7\right)$	(-)
--------------	----------------------------------------------------------------	-----

wobei:

$E_{p,dh}$  der nach § 4.3 festgelegte Primärenergieverbrauch des externen Wärmelieferungssystems, in MJ;  
 $Q_{del,dh}$  die nach § 4.2 festgelegte jährliche Wärmemenge, die den durch das externe Wärmelieferungssystem versorgten Wärmebenutzern geliefert wird, in MJ.

$f_{p,dh} = 2,0$  ist der Standardwert.

#### 4.2 Jährliche Wärmemenge, die den Wärmebenutzern geliefert wird

Die jährliche Wärmemenge, die den durch das externe Wärmelieferungssystem versorgten Wärmebenutzern geliefert wird,  $Q_{del,dh}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 5</b>	$Q_{del,dh} = \sum_j Q_{del,j}$	(MJ)
--------------	---------------------------------	------

wobei:

$Q_{del,j}$  die jährliche Wärmemenge, die dem Wärmebenutzer j geliefert wird, in MJ.

Die Werte für alle Wärmebenutzer j, die vom externen Wärmelieferungssystem versorgt werden, müssen addiert werden.

Diese jährliche, dem Wärmebenutzer j gelieferte Wärmemenge,  $Q_{del,j}$ , wird wahlweise anhand einer der vier folgenden Methoden bestimmt:

- Benutzung von Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen (§ 4.2.1);
- Benutzung eines Berechnungswerts (§ 4.2.2);
- Benutzung der Fußbodenfläche des beheizten Raums,  $A_{ch}$  (§ 4.2.3);
- Benutzung eines Standardwerts (§ 4.2.4).

#### 4.2.1 Jährlich gelieferte Wärmemenge, bestimmt ab einem oder mehreren Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen

Die jährliche Wärmemenge, die dem Wärmebenutzer j geliefert wird,  $Q_{del,j}$ , wird nach § 4.3.9 und 4.3.10 bestimmt:

#### 4.2.2 Bestimmung der gelieferten Wärme auf der Grundlage des Energieverbrauchs - Jährlich gelieferte Wärmemenge, bestimmt auf der Grundlage eines Berechnungswerts

Wenn der Wärmebenutzer j nur Energiezonen umfasst, für die der Bruttoenergiebedarf schon berechnet ist, wird die dem Wärmebenutzer j gelieferte jährliche Wärmemenge,  $Q_{del,j}$ , wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 6</b>	$  \begin{aligned}  & Q_{del,j} \\  &= \sum_{m=1}^{12} \left( \sum_i w_{dh,heat,sec\ i,pref,j} \cdot Q_{heat,final,sec\ i,m,pref,j} \right. \\  &+ \sum_i w_{dh,heat,sec\ i,npref,j} \cdot Q_{heat,final,sec\ i,m,npref,j} \\  &+ \sum_i w_{dh,water,bath\ k,pref,j} \cdot Q_{water,bath\ k,final,m,pref,j} \\  &+ \sum_i w_{dh,water,bath\ k,npref,j} \cdot Q_{water,bath\ k,final,m,npref,j} \\  &+ \sum_i w_{dh,water,sink\ l,pref,j} \cdot Q_{water,sink\ l,final,m,pref,j} \\  &+ \sum_i w_{dh,water,sink\ l,npref,j} \cdot Q_{water,sink\ l,final,m,npref,j} \\  &+ \sum_i w_{dh,water,other\ m,pref,j} \cdot Q_{water,other\ m,final,m,pref,j} \\  &+ \sum_i w_{dh,water,other\ m,npref,j} \cdot Q_{water,other\ m,final,m,npref,j} \\  &+ \sum_i w_{dh,cool,sec\ i,pref,j} \cdot Q_{cool,final,sec\ i,m,pref,j} \\  &+ \sum_i w_{dh,cool,sec\ i,npref,j} \cdot Q_{cool,final,sec\ i,m,npref,j} \\  &\left. + \sum_i w_{dh,hum,n,pref,j} \cdot Q_{hum,final,n,m,pref,j} + \sum_i w_{dh,hum,n,npref,j} \cdot Q_{hum,final,n,m,npref,j} \right)  \end{aligned}  $	(MJ)
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$w_{dh,j}$  ein Gewichtungsfaktor, anhand dessen für den Wärmebenutzer j bestimmt wird, ob das externe Wärmelieferungssystem  $dh$  Wärme für die Heizung der Räume der Energiezone  $i$  (Index "heat,sec  $i$ "), für die Brauchwarmwasserbereitung für die Dusche / Badewanne  $k$ , die Küchenspüle  $l$  oder einen anderen Nutzungspunkt  $m$  (Index "water,bath  $k$ " bzw. "water,sink  $l$ " bzw. "water,other  $m$ "), für die Kühlung der Energiezone  $i$  (Index "cool,sec  $i$ ") oder für das Befeuchtungssystem  $n$  (Index "hum, $n$ "), ggf. mittels einer vorrangigen oder nicht vorrangigen Wärmelieferung (Index "pref" bzw. "npref") liefert oder nicht liefert. Wenn ja, dann  $w_{dh,j} = 1$ ; wenn nein, dann  $w_{dh,j} = 0, (-)$ ;

- $Q_{\text{heat,final,sec } i, m, \text{pref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Heizung der Räume der Energiezone  $i$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt für die PER-Einheiten nach § 10.2.2 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 und für die PEN-Einheiten nach § 7.2.1 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{heat,final,sec } i, m, \text{npref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den nicht vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Heizung der Räume der Energiezone  $i$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt für die PER-Einheiten nach § 10.2.2 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 und für die PEN-Einheiten nach § 7.2.1 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{water,bath } k, \text{final}, m, \text{pref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Brauchwarmwasserbereitung für die Dusche oder die Badewanne  $k$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt für die PER-Einheiten nach § 10.3.2 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 und für die PEN-Einheiten nach § 7.6 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{water,bath } k, \text{final}, m, \text{npref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den nicht vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Brauchwarmwasserbereitung für die Dusche oder die Badewanne  $k$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt für die PER-Einheiten nach § 10.3.2 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 und für die PEN-Einheiten nach § 7.6 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{water,sink } l, \text{final}, m, \text{pref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Brauchwarmwasserbereitung für die Küchenspüle  $l$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt für die PER-Einheiten nach § 10.3.2 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 und für die PEN-Einheiten nach § 7.6 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{water,sink } l, \text{final}, m, \text{npref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den nicht vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Brauchwarmwasserbereitung für die Küchenspüle  $l$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt für die PER-Einheiten nach § 10.3.2 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 und für die PEN-Einheiten nach § 7.6 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{water,other } m, \text{final}, m, \text{pref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Brauchwarmwasserbereitung für einen anderen Nutzungspunkt  $m$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt für die PEN-Einheiten nach § 7.6 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{water,other } m, \text{final}, m, \text{npref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den nicht vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Brauchwarmwasserbereitung für einen anderen Nutzungspunkt  $m$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt für die PEN-Einheiten nach § 7.6 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{cool,final,sec}, i, m, \text{pref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Kühlung der Räume je nach Energiezone  $i$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt nach § 7.2.2 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{cool,final,sec}, i, m, \text{npref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den nicht vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Kühlung der Räume je nach Energiezone  $i$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt nach § 7.2.2 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{hum,final}, n, m, \text{pref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Befeuchtungsanlage  $n$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt nach § 7.2.1 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;
- $Q_{\text{hum,final}, n, m, \text{npref}, j}$  der monatliche Verbrauch der von dem / den nicht vorrangigen Erzeuger(n) gelieferten Endenergie für die Befeuchtungsanlage  $n$  des Wärmebenutzers  $j$ , bestimmt nach § 7.2.1 des Anhangs A.2 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ;

Die folgenden Posten sind zu addieren:

- alle Energiezonen  $i$  des Wärmebenutzers  $j$ , die mit dem externen Wärmelieferungssystem ausgestattet sind;
- alle Badewannen und Duschen  $k$  des Wärmebenutzers  $j$ , die mit dem externen Wärmelieferungssystem ausgestattet sind;



- alle Küchenspülen l des Wärmebenutzers j, die mit dem externen Wärmelieferungssystem ausgestattet sind;
- alle Energiezonen i des Wärmebenutzers j, die mit dem (mittels einer thermischen Kühlanlage für die Kühlung bestimmten) externen Wärmelieferungssystem ausgestattet sind;
- alle Befeuchtungsanlagen n des Wärmebenutzers j, die mit dem (für die Kühlung bestimmten) externen Wärmelieferungssystem ausgestattet sind.

#### 4.2.3 Bestimmung der gelieferte Wärme auf der Grundlage der gesamten beheizten oder klimatisierten Fläche

Die jährliche, dem Wärmebenutzer j<sup>1</sup> gelieferte Wärmemenge  $Q_{del,j}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 7</b>	$Q_{del,j} = \sum_j (w_{dh,heat f,j} \cdot q_{del,j,heat,f} + w_{dh,water f,j} \cdot q_{del,j,water,f}) \cdot A_{ch,j,f}$	(MJ)
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei :

$w_{dh,j}$	ein Gewichtungsfaktor, anhand dessen für den Wärmebenutzer j bestimmt wird, ob das externe Wärmelieferungssystem dh Wärme für die Heizung der Räume der Einheit f (Index "heat f") oder für die Brauchwarmwasserbereitung für die Einheit f (Index "water f") liefert oder nicht liefert. Wenn ja, dann $w_{dh,j} = 1$ ; wenn nein, dann $w_{dh,j} = 0$ , (-);
$q_{del,j,heat,f}$	die jährliche Wärmemenge pro Einheit der gesamten beheizten oder klimatisierten Fläche nach der Tabelle [1], die dem Wärmebenutzer j für die Heizung der Räume der Einheit f geliefert wird, in MJ;
$q_{del,j,water,f}$	die jährliche Wärmemenge pro Einheit der gesamten beheizten oder klimatisierten Fläche nach der Tabelle [1], die dem Wärmebenutzer j für die Brauchwarmwasserbereitung der Einheit f geliefert wird, in MJ;
$A_{ch,j,f}$	die gesamte, dem Wärmebenutzer j gehörende Fußbodenfläche der gesamten beheizten oder klimatisierten Fläche der Einheit f, im Sinne von § 2 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in m <sup>2</sup> . Standardwerte werden in der Tabelle [2] angegeben.

<sup>1</sup> Wenn die gelieferte Wärme anhand der gesamten beheizten oder klimatisierten Fläche bestimmt wird, muss davon ausgegangen werden, dass die Wärmenachfrage seitens des Wärmebenutzers immer aus einer Wärmenachfrage für die Heizung von Räumen und einer Wärmenachfrage für Brauchwarmwasser besteht. Es wird also immer davon ausgegangen, dass es keine Nachfrage für die Kühlung und die Befeuchtung gibt.

**Tabelle [1]: Standardwerte für die Wärmeanforderungen  $q_{\text{del},j,\text{heat},f}$  und  $q_{\text{del},j,\text{water},f}$ , je nach der gesamten beheizten oder klimatisierten Fläche  $A_{\text{ch},j,f}$**

Art der Wohneinheit	$q_{\text{del},i,\text{heat},f}$ in MJ/m <sup>2</sup> Fläche $A_{\text{ch},i,f}$	$q_{\text{del},i,\text{water},f}$ in MJ/m <sup>2</sup> Fläche $A_{\text{ch},i,f}$
Appartement	177	34
Reihenhaus	177	32
Doppelhaus	195	32
Frei stehendes Haus	198	31
Sonstige Einheiten	145	20

**Tabelle [2]: Standardwerte für die gesamte beheizte oder klimatisierte Fläche  $A_{\text{ch},j,f}$**

Art der Wohneinheit	Fläche $A_{\text{ch},i,f}$ in m <sup>2</sup>
Appartement	98
Reihenhaus	181
Doppelhaus	189
Frei stehendes Haus	227

#### 4.2.4 Standardwert für die gelieferte Wärme

Der Standardwert für die jährliche, dem Wärmebenutzer  $j$  gelieferte Wärmemenge  $Q_{\text{del},j}$ , ist 0.

#### 4.3 Primärenergieverbrauch des externen Wärmelieferungssystems

Der Primärenergieverbrauch des externen Wärmelieferungssystems  $E_{\text{p,dh}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 8</b>	$E_{\text{p,dh}} = \sum_i E_{\text{in},i} \cdot f_{\text{p},i} - \sum_i E_{\text{out},i} \cdot f_{\text{p},i}$	(MJ)
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$E_{\text{in},i}$  die jährliche Menge Energie für den Energieträger  $i$ , die vom externen Wärmelieferungssystem verbraucht wird, im Sinne von § 4.3.1, in MJ;

$f_{\text{p},i}$  der konventionelle Umrechnungsfaktor des Energieträgers  $i$  in Primärenergie, wie nachstehend definiert, (-);

$E_{\text{out},i}$  die jährliche Menge Energie für den Energieträger  $i$ , die vom externen Wärmelieferungssystem erzeugt wird, im Sinne von § 4.3.8, in MJ;

Alle Energieträger  $i$  sind zu addieren.

Der konventionelle Umrechnungsfaktor in Primärenergie,  $f_{\text{p},i}$ , wird wie folgt bestimmt:

- bei Benutzung der Restwärme<sup>2</sup> ist sein Wert 0,1;

<sup>2</sup> Der Begriff "Restwärme" bezeichnet u.a. die Wärme aus der Abfallverbrennung. Er bezeichnet jedoch nicht die Wärme, die nicht direkt (oder mittels eines Wärmetauschers), benutzt wird, sondern als Wärmequelle für eine Wärmepumpe dient.

- bei Lieferung von Wärme durch ein bereits bestehendes Wärmenetz, entspricht sein Wert dem Faktor  $f_{p,dh}$  dieses bereits bestehenden Wärmenetzes, bei dem die Grenze von 0,7 nicht anwendbar ist;
- für alle anderen Energieträger wird sein Wert nach Anhang A, Anlage F.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 bestimmt.

**4.3.1 In einem Jahr verbrauchte Energiemenge**

Die jährliche Menge Energie für den Energieträger i, die vom externen Wärmelieferungssystem verbraucht wird,  $E_{in,i}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 9</b>	$E_{in,i} = E_{gen,i} + E_{aux,i}$	(MJ)
--------------	------------------------------------	------

wobei:

- $E_{gen,i}$  der jährliche Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung, für den Energieträger i, im Sinne von § 4.3.2, in MJ;
- $E_{aux,i}$  der jährliche Endenergieverbrauch für die Hilfselemente, für den Energieträger i, im Sinne von § 4.3.7, in MJ;

**4.3.2 Jährlicher Energieverbrauch für die Wärmeerzeugung**

Der jährliche Energieverbrauch für die Wärmeerzeugung, für den Energieträger i,  $E_{gen,i}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 10</b>	$E_{gen,i} = \sum_k E_{gen,i,k} = \sum_k f_{heat,k} \cdot \frac{Q_{gen,dh}}{\eta_{gen,heat,i,k}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

- $E_{gen,i}$  der jährliche Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung durch den Wärmeerzeuger k, für den Energieträger i, bestimmt auf der Grundlage von Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen in Übereinstimmung mit § 4.3.9 und § 4.3.10, oder berechnet aufgrund der nachstehenden Parameter, in MJ;
- $f_{heat,k}$  der Bruchteil der Wärme, den der Wärmeerzeuger k dem externen Wärmelieferungssystem liefert, bestimmt nach § 4.3.6, (-);
- $Q_{gen,dh}$  die jährliche Wärmemenge, die die Wärmeerzeuger im externen Wärmelieferungssystem erzeugen, bestimmt nach § 4.3.3 oder auf der Grundlage von Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen in Übereinstimmung mit § 4.3.9, in MJ;
- $\eta_{gen,heat,i,k}$  Der Wärmeerzeugungswirkungsgrad des Wärmeerzeugers k im Verhältnis zum Energieträger i, wie nachstehend definiert, (-).

Es gilt, alle Wärmeerzeuger k des externen Wärmelieferungssystems zu addieren.

**4.3.2.1 Elektrische Wärmepumpen, die Wasser als Wärmequelle nutzen**

Im Rahmen dieser Berechnungsmethode werden nur die elektrischen Wärmepumpen in Betracht gezogen, die Wasser als Wärmequelle nutzen. Für diese elektrischen Wärmepumpen ist der Erzeugungswirkungsgrad  $\eta_{gen,heat,i,k}$  mit der jahreszeitenbedingten Leistungszahl (SPF) identisch.

Diese jahreszeitenbedingte Leistungszahl, SPF, wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 11</b>	$SPF = f_{\theta,heat} \cdot f_{\Delta\theta} \cdot f_{pumps} \cdot COP_{test}$	(-)
---------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----

wobei:

- $f_{\theta,heat}$  ein Korrekturfaktor für den Unterschied zwischen der Auslegungs-Vorlauftemperatur des Wärmeabgabesystems (oder ggf. Wärmespeichersystems) und der Ausgangstemperatur des

$f_{\square}$	Kondensators bei der Prüfung gemäß NBN EN 14511 im Sinne von § 10.2.3.3.3 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, (-); ein Korrekturfaktor für die Temperaturdifferenz zwischen dem Wärmeabgabesystem unter Auslegungsbedingungen (oder ggf. dem Wärmespeichersystem) einerseits und dem durch den Kondensator fließenden Wasser unter Prüfbedingungen gemäß NBN EN 14511 im Sinne von § 10.2.3.3.3 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, (-) andererseits;
$f_{\text{pumps}}$	ein Korrekturfaktor für den Energieverbrauch einer Pumpe im Kreis zum Verdampfer im Sinne von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, (-);
$\text{COP}_{\text{test}}$	die Leistungszahl (coefficient of performance) der Wärmepumpe gemäß NBN EN 14511 unter den in Tabelle [12] des Anhangs A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 beschriebenen Prüfbedingungen, (-).

Der Standardwert für  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  bei elektrischen Wärmepumpen, die Wasser als Wärmequelle nutzen, wird auf 2,0 festgelegt.

#### 4.3.2.2

#### 4.3.2.3 *Abfallverbrennung und Restwärme*

Der Wert für  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  für die nachstehenden Wärmeerzeuger:

- die Abfallverbrennung (häusliche, industrielle, sonstige Abfälle, ...);
  - Restwärme aus einem Industrieverfahren;
- wird stets auf 1,0 festgelegt.

#### 4.3.2.4

#### *Bereits bestehendes Fernwärmenetz*

Für die Erzeugung von Wärme ab einem bereits existierenden Wärmenetz, wenn eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt ist:

- es gibt keinen Wärmetauscher bzw. keine Wärmeübergabestation;
  - der vorhandene Wärmetauscher oder die vorhandene Wärmeübergabestation ist gemäß den Mindestanforderungen nach § 4.3.11 wärmegeklämt;
- der Wärmeerzeugungswirkungsgrad  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  hat folgenden Wert:

<b>Gl. 12</b>	$\eta_{\text{gen,heat,i,k}} = 1,00$	(-)
---------------	-------------------------------------	-----

Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, hat  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  den folgenden Wert:

<b>Gl. 13</b>	$\eta_{\text{gen,heat,i,k}} = 0,97$	(-)
---------------	-------------------------------------	-----

#### 4.3.2.5

#### *Sonstige Wärmeerzeuger*

Der Standardwert für  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  für Warmwasser-Brennwertkessel und sonstige Warmwasserkessel beträgt 0,73.

Für die sonstigen Wärmeerzeuger ist der Wirkungsgrad  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  nach § 10.2.3.2 des Anhangs A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 festzulegen.

#### 4.3.3

#### **Jährliche Wärmemenge, die von den Wärmeerzeugern erzeugt wird**

Die jährliche Wärmemenge, die von den Wärmeerzeugern in das externe Wärmelieferungssystem geliefert wird,  $Q_{\text{gen,dh}}$ , wird wie folgt festgelegt:

<b>Gl. 14</b>	$Q_{\text{gen,dh}} = Q_{\text{del,dh}} + Q_{\text{lossdist,dh}} + Q_{\text{lossloc,dh}}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$Q_{\text{del,dh}}$	Die jährliche Wärmemenge, die den Wärmebenutzern des externen Wärmelieferungssystems geliefert wird, gemäß § 4.2 bestimmt, in MJ;
$Q_{\text{lossdist,dh}}$	die jährliche Wärmemenge, die wegen linearen Wärmeverlusten im externen Wärmelieferungssystem verloren geht, gemäß § 4.3.4 bestimmt, in MJ;

$Q_{\text{lossloc,dh}}$  die jährliche Wärmemenge, die wegen lokalen Wärmeverlusten im externen Wärmelieferungssystem verloren geht, gemäß § 4.3.5 bestimmt, in MJ;

Der Standardwert für  $Q_{\text{gen,dh}}$ , kann alternativ wie folgt bestimmt werden:

<b>Gl. 15</b>	$Q_{\text{gen,dh}} = 1,4 \cdot Q_{\text{del,dh}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------	------

#### 4.3.4 Lineare Wärmeverluste

Die jährliche Wärmemenge, die wegen linearen Wärmeverlusten im externen Wärmelieferungssystem verloren geht,  $Q_{\text{lossdist,dh}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 16</b>	$Q_{\text{lossdist,dh}} = \sum_{m=1}^{12} Q_{\text{distr,heat,netw } n,m}$	(MJ)
---------------	----------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$Q_{\text{distr,heat,netw } n,m}$  die monatliche Wärmemenge, die im Wärmeverteilungsnetz  $n$  verloren geht, gemäß § E.2 und § E.3 des Anhangs A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in MJ, unter Berücksichtigung folgender Anpassungen:

- für § E.2: die Anwendung von Standardwerten, wie nachstehend beschrieben;
- für § E.3.3: die Anwendung des für unterirdische Leitungen korrigierten linearen Wärmewiderstands, wie nachstehend beschrieben.

Alle Monate des Jahrs sind zu addieren.

Um die linearen Wärmeverluste zu bestimmen, sind alle Leitungsabschnitte des Wärmeverteilungsnetzes in Betracht zu ziehen, die sich zwischen den Anschlüssen des bzw. der Wärmerzeuger und der Grenze des externen Wärmelieferungssystems befinden.

Bezüglich der unterirdischen Leitungen wird das Einzelergebnis der Berechnung des Wärmewiderstands des Leitungsabschnitts  $j$ ,  $R'_{l,j}$ , so wie in § E.3.3 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 bestimmt, wie folgt korrigiert:

<b>Gl. 17</b>	$R'_{l,j,\text{corr}} = \frac{f_{x,j}}{0,6} \cdot R'_{l,j}$	(m.K/W)
---------------	-------------------------------------------------------------	---------

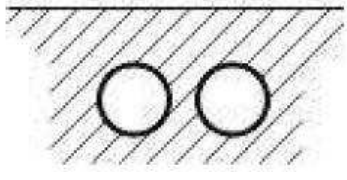
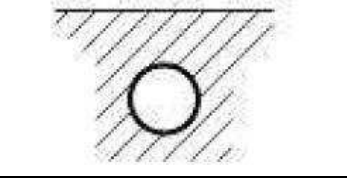
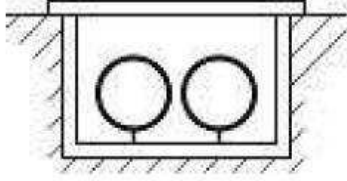
wobei:

$f_{x,j}$  der Korrekturfaktor für den linearen Wärmewiderstand des Abschnitts der unterirdischen Leitung  $j$ , bestimmt nach der Tabelle [3], (-);

$R'_{l,j}$  das Einzelergebnis der Berechnung des linearen Wärmewiderstands des Leitungsabschnitts  $j$ ,  $R'_{l,j}$ , so wie in § E.3.3 von Anhang A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 bestimmt, in m.K/W. 1

In den weiteren Berechnungen in Bezug auf die unterirdischen Leitung findet die Berechnung immer anhand des korrigierten Wertes  $R'_{l,j,\text{corr}}$  anstatt des Wertes  $R'_{l,j}$  statt.

**Tabelle [3]: Korrekturfaktoren in Bezug auf den linearen Wärmewiderstand für unterirdische Leitungsabschnitte aufgrund der Art und Weise, wie sie verlegt worden sind**

Verlegeart der unterirdischen Leitungen	Abbildung	Korrekturfaktor $f_{x,i}$
Mindestens zwei Leitungen, parallel, unmittelbar im Erdreich verlegt		1,05
Eine einzige Leitung, unmittelbar im Erdreich verlegt		1,00
Zwei Leitungen, parallel, in einer gemeinsamen unterirdischen Verrohrung verlegt		0,80
Sonstige Verlegeart		0,60

Zwecks der Anwendung der Berechnungen nach § E.2 des Anhangs A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 gelten die folgenden Vereinbarungen:

$t_{\text{heat,netw } n,m}$  die konventionelle monatliche Betriebszeit des Wärmeverteilungsnetzes  $n^3$ , in Ms. Standardweise entspricht dieser Wert der Dauer des betreffenden Monats in Übereinstimmung mit der Tabelle [1] des Anhangs A.1 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014;

$t_{\text{heat,netw } n,m}$  die monatliche Durchschnittstemperatur der Wärmeträgerflüssigkeit im Verteilungsnetz  $n$ , in °C. Standardweise entspricht dieser Wert dem arithmetischen Durchschnitt der Vorlauf- und Rücklauftemperaturen (zum zentralen Erzeuger hin) <sup>4</sup>

<sup>3</sup> Die monatliche mittlere Betriebstemperatur der Flüssigkeit im Wärmeverteilungsnetz  $n$  ist ein Wert, von dem man ausgeht, dass er jeden Monat gleich ist.

<sup>4</sup> Wenn es mehrere Wärmeerzeuger gibt, und diese unterschiedliche Vorlauf- und Rücklauftemperaturen benutzen, muss für die Berechnung des gesamten Verteilungsnetzes der höchste Wert unter den arithmetischen Mitteln der Vorlauf- und Rücklauftemperaturen benutzt werden.

**4.3.5 Lokale Wärmeverluste**

Die jährliche Wärmemenge, die wegen lokalen Wärmeverlusten im Wärmelieferungssystem verloren geht,  $Q_{\text{lossloc,dh}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 18</b>	$Q_{\text{lossloc,dh}} = \sum_l (1 - \eta_l) \cdot Q_{\text{delloc,l}}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$\eta_l$  der jährliche thermische Wirkungsgrad des Pufferbehälters oder des Wärmetauschers l, (-) ;  
 $Q_{\text{delloc,l}}$  die jährliche Wärmemenge, die vom Pufferbehälter oder vom Wärmetauscher l geliefert wird, für den alle Wärmelieferungen und -verluste, die innerhalb des externen Wärmelieferungssystems stromabwärts des Geräts erfolgen, in Betracht zu ziehen sind, in MJ.

Es gilt, die Werte für alle Pufferbehälter und Wärmetauscher l, die sich im externen Wärmelieferungssystem befinden, zu addieren.

die jährliche Wärmemenge, die vom Pufferbehälter oder vom Wärmetauscher l geliefert wird,  $Q_{\text{delloc,l}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 19</b>	$Q_{\text{delloc,l}} = \sum_j Q_{\text{del,l,j}} + \sum_n Q_{\text{lossdist,l,p}}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$Q_{\text{del,l,j}}$  die jährliche Wärmemenge, die der Pufferbehälter oder der Wärmetauscher l dem Wärmebenutzer j liefert, der sich nach dem Pufferbehälter oder dem Wärmetauscher l befindet, so wie nachstehend bestimmt, in MJ;  
 $Q_{\text{lossdist,l,p}}$  die jährliche Wärmemenge, die im Leitungsabschnitt p verloren geht, der sich nach dem Pufferbehälter oder dem Wärmetauscher l befindet, so wie nachstehend bestimmt, in MJ.

Es gilt, die Werte für alle Wärmebenutzer j und alle Leitungsabschnitte p zu addieren, die sich nach dem Pufferbehälter oder dem Wärmetauscher l befinden.

Die jährliche Wärmemenge, die der Pufferbehälter oder der Wärmetauscher l dem Wärmebenutzer j liefert, der sich nach dem Pufferbehälter oder dem Wärmetauscher l befindet,  $Q_{\text{del,l,j}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 20</b>	$Q_{\text{del,l,j}} = w_{l,j} \cdot Q_{\text{del,j}}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------	------

wobei:

$w_{l,j}$  ein Gewichtungsfaktor, der bestimmt, ob sich der Wärmebenutzer j nach dem Pufferbehälter oder dem Wärmetauscher l befindet oder nicht. Wenn ja,  $w_{l,j} = 1$  ; wenn nein,  $w_{l,j} = 0$ ;  
 $Q_{\text{lossdist,l,p}}$  die jährliche Wärmemenge, die im Leitungsabschnitt p verloren geht, der sich nach dem Pufferbehälter oder dem Wärmetauscher l befindet, so wie nachstehend bestimmt, in MJ.

Die jährliche Wärmemenge, die im Leitungsabschnitt p verloren geht, der sich nach dem Pufferbehälter oder dem Wärmetauscher l befindet,  $Q_{\text{lossdist,l,p}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 21</b>	$Q_{\text{del,l,j}} = w_{l,j} \cdot Q_{\text{del,j}}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------	------

wobei:

$w_{l,j}$  ein Gewichtungsfaktor, der bestimmt, ob sich der Leitungsabschnitt p nach dem Pufferbehälter oder dem Wärmetauscher l befindet oder nicht. Wenn ja,  $w_{l,j} = 1$ ; wenn nein,  $w_{l,j} = 0, (-)$ ;  
 $Q_{\text{lossdist,l,p}}$  der monatliche Wärmeverlust des Wärmeverteilungsnetzes n, bestimmt nach § 4.3.4., in MJ.

Alle Monate des Jahrs sind zu addieren.

Wenn die Wärmedämmung des Pufferbehälters oder des Wärmetauschers den Mindestanforderungen nach § 4.3.11 genügt, dann hat der jährliche thermische Wirkungsgrad des Pufferbehälters oder des Wärmetauschers l,  $\eta_l$ , den folgenden Wert:

<b>Gl. 22</b>	$\eta_l = 1,00$	(-)
---------------	-----------------	-----

Wenn nicht, hat der Wärmeerzeugungswirkungsgrad  $\eta_l$ , den folgenden Wert:

<b>Gl. 23</b>	$\eta_l = 0,97$	(-)
---------------	-----------------	-----

#### 4.3.6 Energiebruchteil, der von jedem Wärmeerzeuger geliefert wird

Wenn es nur einen Wärmeerzeuger oder eine Gruppe von identischen Wärmeerzeugern gibt (die dann wie ein einziger Wärmeerzeuger beschrieben wird, dessen Gesamtnennleistung der Summe der Nennleistungen der Wärmeerzeuger dieser Gruppe entspricht), ist der vom Wärmeerzeuger gelieferte Bruchteil der Gesamtwärmemenge gleich 1.

Wenn es im externen Wärmelieferungssystem mehrere Wärmeerzeuger gibt, dann muss für jeden Wärmeerzeuger der Anteil der Wärme bestimmt werden, die dem externen Wärmelieferungssystem geliefert wird. Dieser wird für jeden getrennten Wärmeerzeuger durch den Bruchteil der Gesamtwärmemenge, der von diesem Wärmeerzeuger geliefert wird,  $f_{\text{heat,k}}$ , ausgedrückt.

Zwecks der Bestimmung dieses Bruchteils wird zwischen den Wärmeerzeugern eines bereits bestehenden externen Wärmelieferungssystems und den von dem Umfeld unabhängigen Wärmeerzeugern unterschieden. Bei den Letzteren ist die Wärmekapazität immer verfügbar (sie hängt also nicht von den Außenbedingungen oder von internen Industrieverfahren ab), und ist nur die Wärmenachfrage des untersuchten externen Wärmelieferungssystems gewährleistet.

##### Vorrang zwischen den Wärmeerzeugern

Die Wärmeerzeuger eines bereits bestehenden externen Wärmelieferungssystems, die dem untersuchten einmaligen Wärmelieferungssystem Wärme liefern, gelten in der Rangfolge als die ersten Wärmeerzeuger, wobei mit einem Index  $k = 1$  angefangen wird. Die 'm' Wärmeerzeuger eines bereits bestehenden externen Wärmelieferungssystems, die dem untersuchten einmaligen Wärmelieferungssystem Wärme liefern, werden also in ihrem Index bis  $k = m$  nummeriert. Die 'n' vom Umfeld unabhängigen, ergänzenden Wärmeerzeuger werden in ihrem Index bis  $k = m+n$  nummeriert.



Bestimmung der Bruchteile  $f_{heat,k}$

Für jeden Wärmeerzeuger eines bereits bestehenden externen Wärmelieferungssystems sowie für jeden vom Umfeld unabhängigen Wärmeerzeuger muss zunächst die thermische Bezugsleistung des externen Wärmelieferungssystems,  $P_{gen,dh}$ , bestimmt werden. Anhand dieser Leistungen kann im Nachhinein für jeden Wärmeerzeuger  $k$  ein Leistungskoeffizient,  $\beta_{gen,k}$ , bestimmt werden.

Die thermische Bezugsleistung des externen Wärmelieferungssystems,  $P_{gen,dh}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 24</b>	$P_{gen,dh} = \frac{Q_{gen,dh}}{4000}$	(kW)
---------------	----------------------------------------	------

wobei:

$Q_{gen,dh}$

die jährliche Wärmemenge, die die Wärmeerzeuger im externen Wärmelieferungssystem erzeugen, bestimmt nach § 4.3.3 oder auf der Grundlage von Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen in Übereinstimmung mit § 4.3.9, in MJ.

Die Leistungskoeffizienten für jeden Wärmeerzeuger,  $\beta_{gen,k}$ , werden wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 25</b>	Für den 1. Wärmeerzeuger ( $k = 1$ ):	$\beta_{gen,1} = \frac{P_{gen,1}}{P_{gen,dh}}$	(-)
	Für den 2. Wärmeerzeuger ( $k = 2$ ):	$\beta_{gen,2} = \frac{P_{gen,2}}{(P_{gen,dh} - P_{gen,1})}$	(-)
	Für den 3. Wärmeerzeuger ( $k = 3$ ):	$\beta_{gen,3} = \frac{P_{gen,3}}{(P_{gen,dh} - P_{gen,1} - P_{gen,2})}$	(-)
	Bis zum letzten Wärmeerzeuger ( $k = m+n$ ):	$\beta_{gen,(m+n)} = \frac{P_{gen,3}}{(P_{gen,dh} - P_{gen,1} - P_{gen,2})}$	(-)

wobei:

$P_{gen,k}$

die Nennleistung des Wärmeerzeugers  $k$ , bestimmt nach § 7.3.1 des Anhangs A.3 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in kW. Für die Wärmelieferung ab einem Wärmeerzeuger eines bereits bestehenden externen Wärmelieferungssystems, gilt es, die Leistung der Wärmetauscher oder der Wärmeübergabestationen, die sich zwischen dem bereits bestehenden Netz und dem untersuchten einmaligen Wärmelieferungssystem befinden, unter den Auslegungsbedingungen und wie im technischen Merkblatt beschrieben, zu benutzen. Für die Lieferung von Restwärme mit einem Wärmetauscher, gilt es, die Leistung unter den Auslegungsbedingungen und wie im technischen Merkblatt beschrieben, anzuwenden. Für die Lieferung von (Rest)Wärme ohne Wärmetauscher, gilt es, die Leistung unter den Auslegungsbedingungen anzuwenden;

$P_{gen,dh}$

die thermische Bezugsleistung des externen Wärmelieferungssystems, wie oben bestimmt, in kW.

Danach muss anhand der Tabelle [4] für jeden Wärmeerzeuger ab den Werten der Leistungskoeffizienten eine dimensionslose Variable,  $f_{heat,k}$ , bestimmt werden, die danach angewendet wird, um den von diesem Wärmeerzeuger erzeugten Bruchteil der Gesamtwärmemenge zu bestimmen. In der Tabelle [4] muss für die Zwischenwerte von  $\beta_{gen,k}$  eine lineare Interpolation vorgenommen werden.

**Tabelle [4]: Dimensionslose Hilfsvariable für die Bestimmung des Energiebruchteils in Bezug auf die vom Wärmeerzeuger k an das externe Wärmelieferungssystem gelieferte Energie ( $f'_{\text{heat},k}$ )**

$\beta_{\text{gen},k}$	$f'_{\text{heat},k}$
0,0	0,00
0,1	0,45
0,2	0,70
0,3	0,84
0,4	0,92
0,5	0,96
0,6	0,98
Ab 0,7	1,00

Schließlich wird der vom Wärmeerzeuger k an das externe Wärmelieferungssystem gelieferte Bruchteil der Gesamtwärmemenge,  $f_{\text{heat},k}$ , mit laufenden Nummern von k = 1 bis k = m+n wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 26</b>	Für den 1. Wärmeerzeuger (k = 1):	$f_{\text{heat},1} = f'_{\text{heat},1}$	(-)
	Für den letzten Wärmeerzeuger (k = m+n):	$f_{\text{heat},m+n} = 1 - \sum_{j=1}^{m+n-1} f_{\text{heat},j}$	(-)
	Für die weiten Wärmeerzeuger:	$f_{\text{heat},k} = f'_{\text{heat},k} \cdot \left( 1 - \sum_{j=1}^{k-1} f_{\text{heat},j} \right)$	(-)

wobei:

$f'_{\text{heat},k}$  die dimensionslose Hilfsvariable des Wärmeerzeugers mit der laufenden Nummer k, wie nach der Tabelle [4], (-) bestimmt;  
 $f_{\text{heat},k}$  der vom Wärmeerzeuger mit der laufenden Nummer k an das externe Wärmelieferungssystem gelieferte Bruchteil der Gesamtwärmemenge, (-).

#### 4.3.7 Hilfsenergieverbrauch

Wenn der Energieträger die Elektrizität ist, dann wird der Hilfsenergieverbrauch,  $E_{\text{aux},i}$ , wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 27</b>	$E_{\text{aux},i} = E_{\text{aux},el}$	(MJ)
---------------	----------------------------------------	------

Wenn der Energieträger nicht die Elektrizität ist, dann wird der Hilfsenergieverbrauch,  $E_{\text{aux},i}$ , wie folgt bestimmt:

<b>Gl 28</b>	$E_{\text{aux},i} = 0$	(MJ)
--------------	------------------------	------

wobei:

$E_{\text{aux},el}$  der jährliche Verbrauch von elektrischer Energie durch die Hilfselemente des externen Wärmelieferungssystems, wie nachstehend bestimmt, in MJ.

Der jährliche Verbrauch von elektrischer Energie durch die Hilfselemente,  $E_{\text{aux,el}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 29</b>	$E_{\text{aux,el}} = \sum_j E_{\text{auxdist,el,j}} + \sum_k E_{\text{auxprod,el,k}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$E_{\text{auxdist,el,j}}$  der jährliche Verbrauch von elektrischer Energie durch die Hilfselemente der Umwälzpumpe j, so wie nachstehend oder aufgrund von Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen in Übereinstimmung mit § 3.3.4 und § 4.3.10 bestimmt, in MJ;

$E_{\text{auxprod,el,k}}$  der jährliche Verbrauch von elektrischer Energie durch die Hilfselemente des Wärmeerzeugers k, so wie nachstehend oder aufgrund von Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen in Übereinstimmung mit § 3.3.4 und § 4.3.10 bestimmt, in MJ;

Es gilt, die Werte von allen Umwälzpumpen j und allen Wärmeerzeugern k, die Teil des externen Wärmelieferungssystems sind, zu addieren.

Hinsichtlich der redundanten Umwälzpumpen, die der Sicherung dienen, muss nur diejenige Umwälzpumpe mit der höchsten elektrischen Leistung beschrieben werden. Wenn eine Förderpumpe eines Wärmeerzeugers ebenfalls als Umwälzpumpe für das externe Wärmelieferungssystem dient, dann muss diese Pumpe nur einmal, und zwar als Umwälzpumpe, beschrieben werden.

Der jährliche Verbrauch von elektrischer Energie durch die Hilfselemente der Umwälzpumpe j,  $E_{\text{auxdist,el,j}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 30</b>	$E_{\text{auxdist,el,j}} = 1,5 \cdot P_{\text{auxdist,el,j}} \cdot 4,4$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$P_{\text{auxdist,el,j}}$  die elektrische Leistung der Umwälzpumpe j, in W.

Die elektrische Leistung der Umwälzpumpe ist die elektrische Leistungsaufnahme am Betriebspunkt, für den die Umwälzpumpe konfiguriert ist, so wie im Merkblatt angegeben. Wenn dieser Wert nicht bekannt ist, dann ist die elektrische Nennleistung der Umwälzpumpe in Betracht zu ziehen.

Der jährliche Verbrauch von elektrischer Energie durch die Hilfselemente des Wärmeerzeugers,  $E_{\text{auxprod,el,k}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 31</b>	$E_{\text{auxprod,el,k}} = P_{\text{auxprod,el,k}} \cdot t_{\text{on,k}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$P_{\text{auxprod,el,k}}$  die elektrische Gesamtleistung der Umwälzpumpen, Motoren, und Hilfsfunktionen in Verbindung mit dem Wärmeerzeuger k, in W;

$t_{\text{on,k}}$  die äquivalente Betriebszeit des Wärmeerzeugers k, so wie nachstehend oder aufgrund von Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen in Übereinstimmung mit § 4.3.9 bestimmt, in Ms.

Die Leistung der Umwälzpumpe ist die elektrische Leistungsaufnahme am Betriebspunkt, für den die Umwälzpumpe konfiguriert ist, so wie im Merkblatt angegeben. Wenn dieser Wert nicht bekannt ist, dann ist die elektrische Nennleistung der Umwälzpumpe in Betracht zu ziehen. Für alle anderen Hilfselemente ist die Nennleistung anzugeben.

Für die Wärmeerzeuger des Typs "Abfallverbrennung (häusliche, industrielle, sonstige Abfälle ... )" und "Restwärme aus einem Industrieverfahren", gilt standardweise, dass der jährliche Verbrauch von elektrischer Energie durch die Hilfselemente,  $E_{\text{auxprod,el,k}}$ , 0 MJ beträgt.

Die Betriebszeit des Wärmeerzeugers k,  $t_{\text{on,k}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 32</b>	$t_{\text{on,k}} = 1,5 \cdot \frac{1,1}{1000 \cdot P_{\text{gen,k}}} \cdot f_{\text{heat,k}} \cdot Q_{\text{gen,dh}}$	(MJ)
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$P_{\text{gen,k}}$	die Nennleistung des Wärmeerzeugers k, bestimmt nach § 7.3.1 des Anhangs A.3 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014, in kW. Für die Wärmelieferung ab einem Wärmeerzeuger eines bereits bestehenden externen Wärmelieferungssystems, gilt es, die Leistung der Wärmetauscher oder der Wärmeübergabestationen, die sich zwischen dem bereits bestehenden Netz und dem untersuchten einmaligen Wärmelieferungssystem befinden, unter den Auslegungsbedingungen und wie im technischen Merkblatt beschrieben, zu benutzen. Für die Lieferung von Restwärme mit einem Wärmetauscher, gilt es, die Leistung unter den Auslegungsbedingungen und wie im technischen Merkblatt beschrieben anzuwenden. Für die Lieferung von (Rest)Wärme ohne Wärmetauscher, gilt es, die Leistung unter den Auslegungsbedingungen anzuwenden;
$f_{\text{heat,k}}$	der Bruchteil der Wärme, den der Wärmeerzeuger k dem externen Wärmelieferungssystem liefert, bestimmt nach § 4.3. 6, (-) ;
$Q_{\text{gen,dh}}$	die jährliche Wärmemenge, die die Wärmeerzeuger im externen Wärmelieferungssystem erzeugen, bestimmt nach § 4.3.3 oder auf der Grundlage von Werten aus einer oder mehreren Messungen in Übereinstimmung mit § 4.3.9, in MJ.

Der Standardwert für den jährlichen Verbrauch von elektrischer Energie durch die Hilfselemente,  $E_{\text{aux,el}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 33</b>	$E_{\text{aux,el}} = 0,02 \cdot Q_{\text{gen,dh}}$	(MJ)
---------------	----------------------------------------------------	------

wobei:

$Q_{\text{gen,dh}}$	die jährliche Wärmemenge, die die Wärmeerzeuger im externen Wärmelieferungssystem erzeugen, bestimmt nach § 4.3.3 oder auf der Grundlage von Werten aus einer oder mehreren Messungen in Übereinstimmung mit § 4.3.9, in MJ.
---------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.3.8 In einem Jahr erzeugte Energiemenge

Wenn der Energieträger die Elektrizität ist, wird die jährliche Menge Energie, die vom externen Wärmelieferungssystem für den Energieträger i erzeugt wird,  $E_{\text{out,i}}$ , wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 34</b>	$E_{\text{out,i}} = E_{\text{prod,el}}$	(MJ)
---------------	-----------------------------------------	------

Wenn der Energieträger nicht die Elektrizität ist, wird die jährliche Menge Energie, die vom externen Wärmelieferungssystem für den Energieträger i erzeugt wird,  $E_{\text{out,i}}$ , wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 35</b>	$E_{\text{out,i}} = 0$	(MJ)
---------------	------------------------	------

wobei:

$E_{\text{prod,el}}$	die jährliche Erzeugung von elektrischer Energie durch das externe Wärmelieferungssystem, wie nachstehend bestimmt, in MJ.
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

die jährliche Erzeugung von elektrischer Energie durch das externe Wärmelieferungssystem,  $E_{\text{prod,el}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 36</b>	$E_{\text{prod,el}} = \sum_j E_{\text{prod,el,j}}$	(MJ)
---------------	----------------------------------------------------	------

wobei:

$E_{\text{prod,el,j}}$  die jährliche Erzeugung von elektrischer Energie des externen Wärmelieferungssystems durch das Erzeugungssystem j, wie nachstehend bestimmt, in MJ.

Die jährliche Erzeugung von elektrischer Energie des externen Wärmelieferungssystems durch das Erzeugungssystem j,  $E_{\text{prod,el,j}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 37</b>	Für eine Kraft/Wärme-Kopplungsanlage:	$E_{\text{prod,el,j}} = E_{\text{prod,el,cogen}}$	(MJ)
	Für die sonstigen Anwendungen:	$E_{\text{prod,el,j}} = 0$	(MJ)

wobei:

$E_{\text{prod,el,cogen}}$  die jährliche Erzeugung von Elektrizität des externen Wärmelieferungssystems durch eine Kraft/Wärme-Kopplungsanlage, so wie nachstehend bestimmt oder auf der Grundlage von Werten aus einer oder mehreren Messungen o in Übereinstimmung mit § 4.3.9.

Die jährliche Erzeugung von elektrischer Energie des externen Wärmelieferungssystems durch eine Kraft/Wärme-Kopplungsanlage,  $E_{\text{prod,el,cogen}}$ , wird wie folgt bestimmt:

<b>Gl. 38</b>	$E_{\text{prod,el,cogen}} = \varepsilon_{\text{cogen,el}} \cdot E_{\text{gen,i,cogen}}$	(MJ)
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	------

wobei:

$\varepsilon_{\text{cogen,el}}$  der elektrische Umwandlungswirkungsgrad der Kraft/Wärme-Kopplungsanlage, so wie nach § A.2 von Anhang A.3 des PEB-Erlasses vom 15. Mai 2014 bestimmt, (-);

$E_{\text{gen,i,cogen}}$  der jährliche Endverbrauch von Energie des Energieträgers i durch die Kraft/Wärme-Kopplungsanlage, so wie in § 4.3.2 oder aufgrund von Werten aus einer oder mehreren Messungen oder einer oder mehreren Rechnungen in Übereinstimmung mit § 4.3.9 und § 4.3.10 bestimmt, in MJ.

#### 4.3.9 Benutzung von Messwerten

Wenn Daten in der Form von Messwerten verfügbar sind, können diese für die Bestimmung bestimmter, in dieser Berechnungsmethode verwendeter Parameter benutzt werden.

Zu diesem Zweck sind die folgenden Konventionen zu beachten:

- Die benutzten Messwerte müssen sich immer auf die 3 letzten, vollständigen Kalenderjahre beziehen, unter der Bedingung, dass der Betrieb der Anlage während dieser Periode für den aktuellen Betrieb repräsentativ ist. Es ist zum Beispiel verboten, die Wärmeerzeuger zu ändern, wenn die Messdaten in Bezug auf die Verwendung von Brennstoffen benutzt werden. Das arithmetische Mittel der Messung dieser 3 Jahre ist der Wert, der als Berechnungsparameter zu benutzen ist. Im gegenteiligen Fall ist der für das arithmetische Mittel in Betracht gezogene Zeitraum auf die repräsentative Periode beschränkt, die mindestens ein Kalenderjahr umfasst;
- Um den Wärmeverbrauch ab Messungen des Brennstoffverbrauchs zu bestimmen, ist der gemessene, in Kalorienwerten ausgedrückte, gemessene Brennstoffverbrauch mit 0,8 zu multiplizieren, um den Erzeugungswirkungsgrad der Wärmeerzeuger zu berücksichtigen.

Die für die Berechnung notwendigen Messdaten müssen anhand der Berichte über die betreffenden Messungen begründet werden.

#### 4.3.10 Benutzung der fakturierten Werte

Wenn Daten in der Form von Werten aus Rechnungen verfügbar sind, können diese für die Bestimmung bestimmter, in dieser Berechnungsmethode verwendeter Parameter benutzt werden.

Zu diesem Zweck sind die folgenden Konventionen zu beachten:

- Für Brennstoffe ist der Netto-Kalorienwert zu benutzen;
- Die benutzten Rechnungswerte müssen sich immer auf die 3 letzten, vollständigen Kalenderjahre beziehen, unter der Bedingung, dass der Betrieb der Anlage während dieser Periode für den aktuellen Betrieb repräsentativ ist. Das arithmetische Mittel der Messung dieser 3 Jahre ist der Wert, der als Berechnungsparameter zu benutzen ist.

Im gegenteiligen Fall ist der für das arithmetische Mittel in Betracht gezogene Zeitraum auf die repräsentative Periode beschränkt, die mindestens ein Kalenderjahr umfasst. Fehlende Angaben können in Übereinstimmung mit den Spezifikationen nach § 7 der Norm NBN EN 15603 ergänzt werden;

- Um den Wärmeverbrauch ab Messungen des Brennstoffverbrauchs zu bestimmen, ist der gemessene, in Kalorienwerten ausgedrückte, von den Rechnungen abgeleitete Brennstoffverbrauch mit 0,8 zu multiplizieren, um den Erzeugungswirkungsgrad der Wärmeerzeuger zu berücksichtigen.

Die für die Berechnung notwendigen, von den Rechnungen abgeleiteten Daten müssen anhand der betreffenden Rechnungen begründet werden.

#### 4.3.11 Mindestanforderungen in Bezug auf die Wärmedämmung der Wärmetauscher und Pufferbehälter

Die Mindestanforderungen in Bezug auf die Wärmedämmung der Wärmetauscher und Pufferbehälter werden in der Tabelle [5] übernommen.

**Tabelle [5]: Mindestanforderungen in Bezug auf die Wärmedämmung der Wärmetauscher und Pufferbehälter**

Minimale Dämmstärke	Im geschützten Volumen	Außerhalb des geschützten Volumens
<b>Wärmetauscher</b>	10 mm	20 mm
<b>Pufferbehälter:</b>		
Wasservolumen ≤ 2000 Liter	40 mm	80 mm
Wasservolumen > 2000 Liter	80 mm	120 mm

Die oben genannten minimalen Dämmstärken müssen anhand eines Materials mit einer maximalen Wärmeleitfähigkeit von 0,04 W/mK (bei 50 °C nach der Norm EN 12667:2001) durchgeführt werden.

Die entsprechenden Belege müssen beigelegt werden, um die Einhaltung dieser Mindestanforderungen in Sachen Wärmedämmung nachzuweisen."

Gesehen, um dem Ministeriellen Erlass vom 22. Mai 2019 über die Bestimmung der Energieeffizienz eines externen Wärmeversorgungs-systems als Anhang beigelegt zu werden.

Namur, den 22. Mai 2019

Der Minister für Haushalt, Finanzen, Energie, Klima und Flughäfen

J.-L. CRUCKE

## VERTALING

## WAALSE OVERHEIDSDIENST

[C – 2019/42318]

**22 MEI 2019. — Ministerieel besluit betreffende de vaststelling van de energieprestatie van een systeem van externe warmtelevering**

De Minister van Energie,

Gelet op het decreet van 28 november 2013 betreffende de energieprestatie van gebouwen, artikelen 3 en 6, 5°;

Gelet op het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014 tot uitvoering van het decreet van 28 november 2013 betreffende de energieprestaties van gebouwen, bijlage A1, punt 10.2.3.2., vervangen bij het besluit van de Waalse Regering van 14 december 2017, punt 10.3.3.4.2. en subbijlage F, vervangen bij het besluit van de Waalse Regering van 15 december 2016;

Gelet op het rapport van 22 mei 2019 opgemaakt overeenkomstig artikel 3, 2°, van het decreet van 11 april 2014 houdende uitvoering van de resoluties van de Vrouwenconferentie van de Verenigde Naties die in september 1995 in Peking heeft plaatsgehad en tot integratie van de genderdimensie in het geheel van de gewestelijke beleidslijnen;

Gelet op advies 63.807/2/V van de Raad van State, gegeven op 1 augustus 2018, overeenkomstig artikel 84, § 1, tweede lid, 2°, van de wetten op de Raad van State, gecoördineerd op 12 januari 1973,

Besluit :

**Artikel 1.** Richtlijn 2010/31/EU van het Europees Parlement en de Raad van 19 mei 2010 betreffende de energieprestatie van gebouwen wordt gedeeltelijk omgezet bij dit besluit.

**Art. 2.** Voor de toepassing van dit besluit wordt verstaan onder:

1° decreet van 28 november 2013: het decreet van 28 november 2013 betreffende de energieprestatie van gebouwen;

2° besluit van 15 mei 2014: het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014 tot uitvoering van het decreet van 28 november 2013 betreffende de energieprestatie van gebouwen;

3° systeem van externe warmtelevering: de externe warmtelevering bedoeld in 2 van bijlage A1 bij het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014;

4° opwekkingsrendementen  $\eta_{\text{heat,dh}}$  en  $\eta_{\text{water,dh}}$ : de opwekkingsrendementen  $\eta_{\text{heat,dh}}$  en  $\eta_{\text{water,dh}}$  bedoeld in de punten 10.2.3.2 en 10.3.3.4.2 van bijlage A1 bij het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014;

5° equivalente primaire energiefactor  $f_{\text{p,dh}}$ : equivalente primaire energiefactor van de externe warmtelevering bedoeld in subbijlage F van bijlage A1 bij het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014;

6° Bestuur: het bestuur bedoeld in artikel 2, 4°, van het besluit van 15 mei 2014;

7° warmtevragers: het gebouw aangesloten of aan te sluiten op een systeem van externe warmtelevering;

8° definitieve EPB-aangifte: de definitieve EPB-aangifte bedoeld in artikel 18 van het decreet van 28 november 2013;

9°  $E_w$  - niveau: het  $E_w$  - niveau bedoeld in artikel 2, 7° van het besluit van 15 mei 2014;

10° EPB-software: de software bedoeld in artikel 3 van het besluit van 15 mei 2014;

11° verwarmde of verkoelde vloerooppervlakte: de verwarmde of verkoelde vloerooppervlakte bedoeld in 2 van bijlage A1 bij het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014.

**Art. 3.** Voor de beoordeling van de energieprestatie van een of meerdere warmtevragers worden de alternatieve waarden van de opwekkingsrendementen  $\eta_{\text{heat,dh}}$  en  $\eta_{\text{water,dh}}$  en de equivalente primaire energiefactor  $f_{\text{p,dh}}$  bepaald volgens de berekeningsmethode die is uiteengezet in de bijlage bij dit besluit, aan de hand van het door het Bestuur beschikbaar gestelde rekenblad.

In geval van een gefaseerde ontwikkeling van het systeem van externe warmtelevering worden de alternatieve waarden van de opwekkingsrendementen  $\eta_{\text{heat,dh}}$  en  $\eta_{\text{water,dh}}$  en de equivalente primaire energiefactor  $f_{\text{p,dh}}$  die door het systeem van externe warmtelevering worden bereikt op de datum van vaststelling van de voorlopige EPB-aangifte, in aanmerking genomen in de voorlopige EPB-aangifte die is opgesteld overeenkomstig artikel 28, §1, van het EPB-besluit. De definitieve alternatieve waarden van de opwekkingsrendementen  $\eta_{\text{heat,dh}}$  en  $\eta_{\text{water,dh}}$  en de equivalente primaire energiefactor  $f_{\text{p,dh}}$  van het systeem van externe warmtelevering worden in aanmerking genomen in de definitieve EPB-aangifte die uiterlijk aan het einde van de termijn bepaald in de artikelen 24 en 26 van het decreet wordt vastgesteld.

**Art. 4.** § 1. Het Bestuur verifieert en valideert de in artikel 3 bedoelde alternatieve waarden binnen 120 dagen na ontvangst van het verzoek.

Indien het dossier onvolledig is, wordt in het bericht van ontvangst gewezen op de ontbrekende stukken en wordt gepreciseerd dat de in het eerste lid bedoelde termijn wordt met ingang van de datum van ontvangst van die stukken berekend wordt.

§ 2. De aanvraag tot validering van alternatieve waarden bevat:

- 1° de naam, de voornaam, de woonplaats en het beroep van de aanvrager of, indien het gaat om een rechtspersoon, de juridische vorm, de benaming of handelsnaam, de maatschappelijke zetel, de persoonsgegevens en de hoedanigheid van de ondertekenaar van de aanvraag ;
- 2° de beschrijving en plaats, door middel van een aanduiding en nummering op een tekening, van de volgende elementen van het systeem van externe warmtelevering:
  - a) de installaties voor warmteproductie en de eventuele afkoppelingseenheden van bovenliggende systemen van externe warmtelevering;
  - b) de warmtedistributie-elementen, waaronder de verschillende leidingsegmenten, circulatiepompen, buffervaten en warmtewisselaars;
  - c) de warmtevragers, zowel bestaande warmtevragers, als nieuw te realiseren warmtevragers en ook eventuele afkoppelingseenheden naar onderliggende systemen van externe warmtelevering;
- 3° de eigenschappen van de warmteopwekkers, te weten:
  - a) de lijst met de uniek genummerde warmteopwekkers;
  - b) per warmteopwekker wordt vermeld of deze bestaand is of nieuw te realiseren, in het laatste geval wordt ook de voorziene timing van realisatie opgegeven;
  - c) voor elke warmteopwekker wordt minimaal het soort opwekker, het type brandstof en het nominaal thermisch vermogen beschreven;
  - d) desgevallend, per warmteopwekker wordt het elektrisch vermogen voor pompen, motoren en hulpfuncties van de warmteopwekker vermeld indien het hulpenergieverbruik in detail wordt berekend;
  - e) indien beschikbaar, de dimensioneringsnota's, technische schema's en technische fiches van de volledige opwekkingsinstallatie;
  - f) indien beschikbaar, de technische schema's, dimensioneringsnota's, en technische fiches van de individuele warmteopwekkers aanwezig binnen een warmtevrager;
- 4° de eigenschappen van de warmtedistributie-elementen, te weten :
  - a) de lijst met de uniek genummerde leidingsegmenten;
  - b) per leidingsegment wordt vermeld of deze reeds bestaat of moet geïnstalleerd worden en, in dit geval, wordt ook de voorziene timing van realisatie opgegeven;
  - c) de netwerktemperatuur en per leidingsegment de lengte, omgeving, leidingconfiguratie en isolatiegraad indien de warmteverliezen in detail worden berekend;
  - d) per buffervat of warmtewisselaar de isolatiegraad, indien de warmteverliezen in detail worden berekend;
  - e) per circulatiepomp, het elektrische vermogen indien het hulpenergieverbruik in detail wordt berekend en, desgevallend, aanduiding van de pompen die voor reservestelling dubbel zijn uitgevoerd;
  - f) indien beschikbaar, worden technische schema's, dimensioneringsnota's en technische fiches van het volledige warmtedistributiesysteem, met inbegrip van de individuele leidingsegmenten of toegevoegd;
- 5° de eigenschappen van de warmtevragers, te weten:
  - a) de lijst met de uniek genummerde warmtevragers;
  - b) per warmtevrager wordt vermeld of deze reeds bestaat of geïnstalleerd moet worden en, in dit geval, wordt ook de voorziene timing van realisatie opgegeven en of er voor de warmtevrager een E-peileis geldt;
  - c) per warmtevrager, de bestemming van het gebouw of van de EPB-eenheden;
  - d) desgevallend, voor elke betrokken EPB-eenheid, het elektronische bestand van de EPB-software met de berekening van de EPB-eisen en mits in acht name van het resultaat van de berekeningen uitgevoerd volgens de methode opgenomen in bijlage bij dit besluit ;
  - e) wanneer de warmtevraag bepaald wordt op basis van de bruto verwarmde of verkoelde vloeroppervlakte van de gebouwen, de plannen voor elk van deze gebouwen;
  - f) per warmtevrager die minstens één EPB-eenheid omvat waarvoor een eis van niveau  $E_w$  geldt, de ligging aan de hand van het adres en de kadastrale gegevens en het nummer van het EPB-dossier;
  - g) per warmtevrager die minstens één EPB-eenheid omvat waarvoor een eis van niveau  $E_w$  geldt, de vermelding van hoe de warmte aan elk gebouw wordt geleverd en waarvoor de warmte in het gebouw wordt gebruikt.
  - h) per warmtevrager, de begrenzing van het systeem van externe warmtelevering ten opzichte van het gebouw;



- i) per warmtevragers die minstens één EPB-eenheid omvat waarvoor een eis van niveau Ew geldt, een beschrijving van de fase waarin de EPB-eenheid op moment van de aanvraag verkeert en een projectie van de timing van de volgende fasen.

6° een stavingsnota met berekeningen uitgevoerd volgens de methode opgenomen in de bijlage bij dit besluit.

7° de gegevens van de auteurs van de stavingsnota, te weten:

- a) de naam, de voornaam, de woonplaats of, indien het gaat om een rechtspersoon, de juridische vorm, de benaming of handelsnaam, de maatschappelijke zetel, de persoonsgegevens en de hoedanigheid van de auteurs;
- b) de beschrijving van de technische beheersing en bekwaamheid van de auteurs op basis van hun curriculum vitae van de auteurs;

8° desgevallend, de beschrijving en de projectie van de timing van toekomstige ontwikkelingen die geen deel uitmaken van de aanvraag maar die wel betrekking hebben tot het overwogen systeem van externe warmtelevering.

Wat het eerste lid, 5°, g), de volgende gebruiken van de warmte worden in aanmerking genomen: warmte voor ruimteverwarming, warm tapwater, bevochtiging en koeling door middel van een thermisch aangedreven koelmachine.

Wat het eerste lid, 5°, het betreft wordt, wanneer de begrenzing van het systeem van externe warmtelevering een warmtemeter is, vermeld waar die warmtemeter geplaatst is. Indien er meerdere warmtemeters in serie zijn geplaatst, wordt vermeld welke warmtemeter wordt gebruikt voor de warmtekostenafrekening.

Wanneer de begrenzing van het systeem van externe warmtelevering een onderstation is, wordt vermeld waar het onderstation is geplaatst.

Indien er geen warmtemeter of onderstation is, wordt vermeld waar het warmtenet zijn doorgang tot het gebouw vindt. Er wordt verduidelijkt of er nog een circulatieleiding het gebouw noodzakelijk is. De grenzen van het overwogen systeem van externe warmtelevering kunnen ook worden aangeduid op plannen of een schema.

Wat het eerste lid, 5°, i) betreft, worden volgende als fasen beschouwd : het indienen van de verkavelingsaanvraag, het aanvragen van de bouwvergunning, het verlenen van de bouwvergunning, het uitvoeren van de werken, het aansluiten van een gebouw op het systeem van externe warmtelevering, de ingebruikname van het gebouw en het indienen van de definitieve EPB-aangifte.

Met betrekking tot lid 1, 6°, desgevallend, indien de berekening gebeurt op basis van:

- 1° meetgegevens, dan worden de meetgegevens bezorgd als stavingsstuk bij de berekening en wordt vermeld welke gegevens worden gemeten en waar de meters staan opgesteld en welke meettoestellen voor elke meting worden gebruikt;
- 2° factuurgegevens, worden de factuurgegevens bezorgd als stavingsstuk bij de berekening.

§ 3. De hypothesen die bij de berekening en de voorwaarden van de waarderinginstrumenten moeten worden gebruikt, worden in de bijlage bij dit besluit vastgesteld.

**Art. 5. § 1.** De gevalideerde alternatieve waarden worden opgenomen in de definitieve EPB-aangifte van een EPB-eenheid indien het systeem van externe warmtelevering voldoet aan de informatie die overeenkomstig artikel 4, § 2, 2°, 3°, 4°, 5° en 6° wordt verstrekt.

§ 2. De aanvrager stelt het Bestuur onverwijld in kennis van elk verschil tussen het uitgevoerde systeem van externe warmtelevering, met inbegrip van installaties voor de opwekking en distributie van warmte, en de overeenkomstig artikel 4, § 2, 2°, 3°, 4°, 5° en 6° meegedeelde informatie.

Binnen zestig dagen na het bericht van ontvangst van de kennisgeving of, bij gebrek aan kennisgeving door de aanvrager, gaat het Bestuur na of de op haar website gepubliceerde alternatieve waarden moeten worden gecorrigeerd. In dat geval vraagt het Bestuur de aanvrager om de nodige informatie om de gepubliceerde waarden te corrigeren.

De aanvrager verstrekt de gevraagde informatie binnen zestig dagen nadat ze gevraagd is.

Indien de gevraagde informatie onvolledig is, wordt de in het vierde lid bedoelde termijn berekend vanaf de datum van ontvangst van alle noodzakelijke informatie.

**Art. 6.** Dit besluit is van toepassing op elke definitieve EPB-aangifte die vanaf 1 juli 2019 ingediend moet worden.

Namen, 22 mei 2019.

## Bijlage

**"BEREKENINGSMETHODE VAN DE ENERGIEPRESTATIE VAN EEN SYSTEEM VAN EXTERNE WARMTELEVERING"****Inhoudstafel**

1	Normen.....	2
2	Begrenzing van het systeem van externe warmtelevering.....	2
3	Opwekkingsrendement van een energiesector .....	2
3.1	Opwekkingsrendement voor ruimteverwarming door externe warmtelevering .....	2
3.2	Opwekkingsrendement voor de bereiding van warm tapwater door externe warmtelevering.....	2
4	Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering.....	3
4.1	Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering .....	3
4.2	De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers .....	3
4.2.1	Afgeleverde warmte op basis van meet- of factuurwaarden .....	3
4.2.2	Afgeleverde warmte op basis van het eindenergieverbruik .....	4
4.2.3	Afgeleverde warmte op basis van de verwarmde of geklimatiseerde totale vloeroppervlakte.....	5
4.2.4	Waarde bij ontstentenis voor de afgeleverde warmte .....	6
4.3	Het primaire energieverbruik van het systeem van externe warmtelevering .....	6
4.3.1	Jaarlijks energieverbruik .....	7
4.3.2	Jaarlijks energieverbruik bij warmteopwekking .....	7
4.3.3	Jaarlijkse hoeveelheid warmte geproduceerd door warmteopwekkers .....	9
4.3.4	Lineaire warmteverliezen.....	9
4.3.5	Lokale warmteverliezen .....	10
4.3.6	Energiefractie van elke opwekker.....	12
4.3.7	Hulpenergieverbruik .....	14
4.3.8	Jaarlijkse energieproductie.....	16
4.3.9	Gebruik van meetwaarden .....	17
4.3.10	Gebruik van factuurwaarden .....	18
4.3.11	Minimale isolatie-eisen van warmtewisselaars en buffervaten .....	18

**Voorwoord**

De huidige bijlage beschrijft de berekeningsmethode die toelaat om een systeem van externe warmtelevering te gaan karakteriseren aan de hand van volgende parameters:

- $f_{p,dh}$  : de equivalente primaire energiefactor van het systeem ;
- $\eta_{equiv,heat,dh}$  en  $\eta_{equiv,water,dh}$  : de opwekkingsrendementen van het systeem, respectievelijk voor ruimteverwarming en voor de bereiding van warm tapwater.

**1 Normen**

Deze bijlage verwijst naar volgende normen:

NBN EN 15603  
EN 12667:2001

Energieprestatie van gebouwen - Het totale energieverbruik en definitie van prestatie-indicatoren  
Thermal performance of building materials and products - Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods - Products of high and medium thermal resistance

**2 Begrenzing van het systeem van externe warmtelevering**

Alle grenzen van het unieke systeem van externe warmtelevering worden projectspecifiek per warmtevrager éénduidig vastgelegd en neergeschreven. De grenzen worden als volgt gedefinieerd:

- Indien er een warmtemeter is, vormt deze warmtemeter de grens tussen het systeem van externe warmtelevering en de warmtevrager. Indien er meerdere warmtemeter in serie zijn geplaatst, wordt de grens gevormd door de warmtemeter die de uitbater van het systeem van externe warmtelevering gebruikt voor de warmtekostenafrekening;
- indien er geen warmtemeter is, vormt de koppeling van het onderstation of warmtewisselaar de grens tussen het systeem van externe warmtelevering en de warmtevrager, gezien van de kant van het warmtenet. Bij het ontbreken van het onderstation of warmtewisselaar, vormt de doorgang tot het gebouw de grens.

**3 Opwekkingsrendement van een energiesector**

Het opwekkingsrendement van een energiesector die aangesloten is op een systeem van externe warmtelevering, is de verhouding van de verbruikte energie in de betreffende energiesector tot de door het systeem van externe warmtelevering afgeleverde warmte.

Het basisprincipe is dat de verliezen in de onderstations of warmtewisselaars in het opwekkingsrendement worden verwerkt als deze componenten niet zijn inbegrepen in het beschouwde systeem van externe warmtelevering. Dit hangt af van de vastgestelde grenzen zoals beschreven in § 2.

**3.1 Opwekkingsrendement voor ruimteverwarming door externe warmtelevering**

Het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van een systeem van externe warmtelevering,  $\eta_{equiv,heat,dh}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 1</b>	$\eta_{equiv,heat,dh} = 0,97$	(-)
--------------	-------------------------------	-----

Indien aan één van volgende voorwaarden is voldaan:

- er is geen warmtewisselaar of onderstation geplaatst;
- de warmtewisselaar of het onderstation is inbegrepen in het systeem van externe warmtelevering;
- de warmtewisselaar of het onderstation valt buiten de grenzen van het systeem van externe warmtelevering en is geïsoleerd conform de minimale eisen zoals beschreven in § 4.11;

dan:

Eq. 2	$\eta_{equiv,heat,dh} = 1,00$	(-)
-------	-------------------------------	-----

**3.2 Opwekkingsrendement voor de bereiding van warm tapwater door externe warmtelevering**

Het in te zetten rendement voor externe warmtelevering voor de warmtapwaterbereiding,  $\eta_{equiv,water,dh}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 3</b>	$\eta_{\text{equiv,water,dh}} = \eta_{\text{equiv,heat,dh}}$	(-)
--------------	--------------------------------------------------------------	-----

 $\eta_{\text{equiv,heat,dh}}$ 

waarin:

het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van een systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald via de methodiek beschreven in § 3.1, (-).

Het al dan niet aanwezig zijn van warmteopslag wordt ingerekend conform de conventies van Tabel [31] van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014.

#### 4 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering

Dit hoofdstuk beschrijft de bepaling van de equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering.

##### 4.1 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering

De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering,  $f_{p,dh}$ , is een unieke karakteristiek van het systeem en wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 4</b>	$f_{p,dh} = \max\left(\frac{E_{p,dh}}{Q_{del,dh}}; 0,7\right)$	(-)
--------------	----------------------------------------------------------------	-----

 $E_{p,dh}$ 

waarin:

het primaire energieverbruik van het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald via de methodiek beschreven in § 4.3, in MJ;

 $Q_{del,dh}$ 

de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers in het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald via de methodiek beschreven in § 5.2, in MJ.

$f_{p,dh} = 2,0$  is de standaardwaarde.

##### 4.2 De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers

De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers gevoegd door het systeem van externe warmtelevering,  $Q_{del,dh}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 5</b>	$Q_{del,dh} = \sum_j Q_{del,j}$	(MJ)
--------------	---------------------------------	------

 $Q_{del,j}$ 

waarin:

de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers j, in MJ.

De sommatie gebeurt over alle warmtevragers j gevoegd door het systeem van externe warmtelevering.

De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers j,  $Q_{del,j}$ , wordt naar keuze volgens één van de volgende vier methoden bepaald:

- gebruik van meet- of factuurwaarden (§ 5.2.1);
- gebruik van een rekenwaarde (§ 4.2.2);
- gebruik van een verwarmde vloeroppervlakte, Ach (§ 4.2.3);
- gebruik van een waarde bij ontstentenis (§ 4.2.4).

##### 4.2.1 Afgeleverde warmte op basis van meet- of factuurwaarden

De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan warmtevragers j,  $Q_{del,j}$ , wordt bepaald conform de specificaties in §§ 4.3.9 en 4.3.10.

#### 4.2.2 Afgeleverde warmte op basis van het eindenergieverbruik

Indien warmtevragers j louter energiesectoren omvat, waarvan de bruto-energiebehoefte reeds is doorgerekend, kan de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan warmtevragers j,  $Q_{del,j}$ , worden bepaald als volgt:

<b>Eq. 6</b>	$Q_{del,j} = \sum_{m=1}^{12} \left( \sum_i w_{dh,heat,sec\ i,pref,j} \cdot Q_{heat,final,sec\ i,m,pref,j} \right. \\ + \sum_i w_{dh,heat,sec\ i,npref,j} \cdot Q_{heat,final,sec\ i,m,npref,j} \\ + \sum_i w_{dh,water,bath\ k,pref,j} \cdot Q_{water,bath\ k,final,m,pref,j} \\ + \sum_i w_{dh,water,bath\ k,npref,j} \cdot Q_{water,bath\ k,final,m,npref,j} \\ + \sum_i w_{dh,water,sink\ l,pref,j} \cdot Q_{water,sink\ l,final,m,pref,j} \\ + \sum_i w_{dh,water,sink\ l,npref,j} \cdot Q_{water,sink\ l,final,m,npref,j} \\ + \sum_i w_{dh,water,other\ m,pref,j} \cdot Q_{water,other\ m,final,m,pref,j} \\ + \sum_i w_{dh,water,other\ m,npref,j} \cdot Q_{water,other\ m,final,m,npref,j} \\ + \sum_i w_{dh,cool,sec\ i,pref,j} \cdot Q_{cool,final,sec\ i,m,pref,j} \\ + \sum_i w_{dh,cool,sec\ i,npref,j} \cdot Q_{cool,final,sec\ i,m,npref,j} \\ \left. + \sum_i w_{dh,hum,n,pref,j} \cdot Q_{hum,final,n,m,pref,j} + \sum_i w_{dh,hum,n,npref,j} \cdot Q_{hum,final,n,m,npref,j} \right)$	(MJ)
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$w_{dh,j}$	een weegfactor die voor watervragers j bepaalt of het systeem van externe warmtelevering dh, instaat voor de ruimteverwarming van energiesector i (index "heat,sec i"), de bereiding van warm tapwater voor douche/bad k respectievelijk keukenaanrecht l (indices "water, bath k", "water sink l" en "water, other m"), koeling van energiesector i (index "cool, sec i") of warmtelevering aan bevochtigingstoestel n (index "hum, n"), al dan niet via preferente en niet-preferente warmtelevering (indices "pref" en "npref"). Indien jaar, $w_{dh,j} = 1$ ; indien nee, $w_{dh,j} = 0$ , (-);
$Q_{heat,final,sec\ i,m,pref,j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het preferent opwekkingstoestel voor ruimteverwarming per energiesector i van warmtevragers j, voor EPW-eenheden bepaald volgens § 10.2.2. van bijlage A.1 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014 en voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.2.1. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{heat,final,sec\ i,m,npref,j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het niet-preferent opwekkingstoestel voor ruimteverwarming per energiesector i van warmtevragers j, voor EPW-eenheden bepaald volgens § 10.2.2. van bijlage A.1 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014 en voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.2.1. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{water,bath\ k,final,m,pref,j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het preferent opwekkingstoestel voor warm tapwater van douche of bad k van warmtevragers j, voor EPW-eenheden bepaald volgens § 10.3.2. van bijlage A.1 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014 en voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.6. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{water,bath\ k,final,m,npref,j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het niet-preferent opwekkingstoestel voor warm tapwater van douche of bad k van warmtevragers j, voor EPW-eenheden bepaald volgens § 10.3.2. van bijlage A.1 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014 en voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.6. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{water,sink\ l,final,m,pref,j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het preferent opwekkingstoestel voor warm tapwater van aanrecht l van warmtevragers j, voor EPW-eenheden bepaald volgens § 10.3.2. van bijlage A.1 bij het

$Q_{\text{water,sink } l,\text{final,m,npref},j}$	EPB-besluit van 15 mei 2014 en voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.6. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ; het maandelijks eindeenergieverbruik van het niet-preferent opwekkingstoestel voor warm tapwater van aanrecht l van warmtevragers j, voor EPW-eenheden bepaald volgens § 10.3.2. van bijlage A.1 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014 en voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.6. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{\text{water,other } m,\text{final,m,pref},j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het preferent opwekkingstoestel voor warm tapwater van ander tappunt m van warmtevragers j, voor EPW-eenheden bepaald volgens § 10.3.2. van bijlage A.1 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014 en voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.6. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{\text{water,other } m,\text{final,m,npref},j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het niet-preferent opwekkingstoestel voor warm tapwater van ander tappunt m van warmtevragers j, voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.6. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{\text{cool,final,sec,i,m,pref},j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het preferent opwekkingstoestel voor ruimteteoeling per energiesector i van warmtevragers j, voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.2.2. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{\text{cool,final,sec,i,m,npref},j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het niet-preferent opwekkingstoestel voor ruimteteoeling per energiesector i van warmtevragers j, voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.2.2. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{\text{hum,final,n,m,pref},j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het preferent opwekkingstoestel voor bevochtiging n van warmtevragers j, voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.2.1. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;
$Q_{\text{hum,final,n,m,npref},j}$	het maandelijks eindeenergieverbruik van het niet-preferent opwekkingstoestel voor bevochtiging n van warmtevragers j, voor EPN-eenheden bepaald volgens § 7.2.1. van bijlage A.2 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ;

Er dient gesommeerd te worden over:

- alle energiesectoren i van warmtevragers j die door het systeem van externe warmtelevering van warmte worden voorzien;
- alle baden of douches k van warmtevragers j die door het systeem van externe warmtelevering van warmte worden voorzien;
- alle aanrechten l van warmtevragers j die door het systeem van externe warmtelevering van warmte worden voorzien;
- alle energiesectoren i van warmtevragers j die door het systeem van externe warmtelevering van warmte voor koeling (m.b.v. een thermisch aangedreven koelmachine) worden voorzien;
- alle bevochtigingsinstallaties n van warmtevragers j die door het systeem van externe warmtelevering van warmte worden voorzien.

#### 4.2.3 Afgeleverde warmte op basis van de verwarmde of geklimatiseerde totale vloeroppervlakte

De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan warmtevragers  $j^1$ ,  $Q_{\text{del},j}$ , gevoegd wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 7</b>	$Q_{\text{del},j} = \sum_j (w_{\text{dh,heat } f,j} \cdot Q_{\text{del},j,\text{heat},f} + w_{\text{dh,water } f,j} \cdot Q_{\text{del},j,\text{water},f}) \cdot A_{\text{ch},j,f}$	(MJ)
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$w_{\text{dh},j}$  Een weegfactor die voor warmtevragers j bepaalt of het systeem van externe warmtelevering  $\text{dh}$ , instaat voor de ruimteverwarming van eenheid f (index "heat f") of de bereiding van warm tapwater (index "water f"). Indien ja,  $w_{\text{dh},j} = 1$ ; indien nee,  $w_{\text{dh},j} = 0, (-)$ ;

<sup>1</sup> Bij bepaling van de afgeleverde warmte op basis van de vloeroppervlakte, moet er rekening mee gehouden worden dat de totale warmtevraag bestaat uit een gedeelte voor ruimteverwarming en een gedeelte voor warm tapwater. Koeling en bevochtiging zijn buiten beschouwing gelaten. Koeling en bevochtiging zijn buiten beschouwing gelaten.

$Q_{del,j,heat,f}$	de hoeveelheid warmte voor ruimteverwarming per eenheid verwarmde of verkoelde vloeroppervlakte, die voor eenheid f jaarlijks wordt afgeleverd aan warmtevrager j, zoals bepaald in Tabel [1], in MJ;
$Q_{del,j,water,f}$	de hoeveelheid warmte voor de bereiding van warm tapwater per eenheid vloeroppervlakte, die voor eenheid f jaarlijks wordt afgeleverd aan warmtevrager j, zoals bepaald in Tabel [1], in MJ;
$A_{ch,j,f}$	de verwarmde of verkoelde vloeroppervlakte van warmtevrager j, horende bij eenheid f, zoals gedefinieerd in bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in m <sup>2</sup> . De waarden bij ontstentenis worden in Tabel [2] vermeld.

**Tabel [1] : Waarden bij ontstentenis voor de warmtevraag  $Q_{del,j,heat,f}$  en  $Q_{del,j,water,f}$  in functie van de verwarmde of verkoelde vloeroppervlakte  $A_{ch,j,f}$**

Type gebouw	$Q_{del,i,heat,f}$ in MJ/m <sup>2</sup> vloeroppervlakte en $A_{ch,i,f}$	$Q_{del,i,water,f}$ in MJ/m <sup>2</sup> vloeroppervlakte en $A_{ch,i,f}$
Appartement	177	34
Rijwoning	177	32
Halfopen bebouwing	195	32
Open bebouwing	198	31
Andere	145	20

**-Tabel [2] : Waarden bij ontstentenis,  $A_{ch,j,f}$  voor de verwarmde of verkoelde vloeroppervlakte van een wooneenheid,  $A_{ch,j,f}$**

Type woning	Vloeroppervlakte $A_{ch,i,f}$ in m <sup>2</sup>
Appartement	98
Rijwoning	181
Halfopen bebouwing	189
Open bebouwing	227

#### 4.2.4 Waarde bij ontstentenis voor de afgeleverde warmte

De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan warmtevrager j,  $Q_{del,j}$ , is 0.

#### 4.3 Het primaire energieverbruik van het systeem van externe warmtelevering

Het primaire energieverbruik van het systeem van externe warmtelevering,  $E_{p,dh}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 8</b>	$E_{p,dh} = \sum_i E_{in,i} \cdot f_{p,i} - \sum_i E_{out,i} \cdot f_{p,i}$	(MJ)
--------------	-----------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$E_{in,i}$	het jaarlijkse energieverbruik van energiedrager i door het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald in § 4.3.1., in MJ;
$f_{p,i}$	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie van energiedrager i, zoals hieronder bepaald, (-);
$E_{out,i}$	de jaarlijkse energieopwekking van energiedrager i door het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald in § 4.3.8., in MJ.

De sommatie gebeurt over alle energiedragers i.

De conventionele omrekenfactor naar primaire energie,  $f_{p,i}$ , wordt bepaald als volgt:

- voor de energiedrager restwarmte<sup>2</sup>, is deze gelijk aan 0,1;
- in het geval van warmtelevering via een bovenliggend systeem van externe warmtelevering, is deze gelijk aan  $f_{p,dh}$  van dit bovenliggend systeem, waarvoor de ondergrens van 0,7 niet van toepassing is;
- voor alle andere energiedragers wordt deze bepaald volgens bijlage F van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014.

#### 4.3.1 Jaarlijks energieverbruik

Het jaarlijkse energieverbruik van energiedrager i,  $E_{in,i}$ , door het systeem van externe warmtelevering, wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 9</b>	$E_{in,i} = E_{gen,i} + E_{aux,i}$	(MJ)
--------------	------------------------------------	------

waarin:

$E_{gen,i}$	het jaarlijkse energieverbruik van energiedrager i bij de warmteopwekking, zoals bepaald in § 4.3.2., in MJ;
$E_{aux,i}$	het jaarlijkse energieverbruik van energiedrager i van hulpenergie, zoals bepaald in § 4.3.7., in MJ.

#### 4.3.2 Jaarlijks energieverbruik bij warmteopwekking

Het jaarlijkse energieverbruik van energiedrager i van energiedrager i bij de warmteopwekking  $E_{gen,i}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 10</b>	$E_{gen,i} = \sum_k E_{gen,i,k} = \sum_k f_{heat,k} \cdot \frac{Q_{gen,dh}}{\eta_{gen,heat,i,k}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$E_{gen,i}$	het jaarlijkse energieverbruik van energiedrager i bij de warmteopwekking door warmteopwekker k, bepaald bij meet- of factuurwaarden conform de specificaties in § 4.3.9 en in § 4.3.10 of berekend aan de hand van de onderstaande parameters, in MJ;
$f_{heat,k}$	de fractie warmte die warmteopwekker k levert aan het systeem van externe warmtelevering, bepaald volgens § 4.3.6, (-);
$Q_{gen,dh}$	de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt opgewerkt door de warmteopwekkers in het systeem van externe warmtelevering, bepaald volgens § 4.3.3. of bij meet- of factuurwaarden conform de specificaties in § 4.3.9, in MJ;
$\eta_{gen,heat,i,k}$	het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming voor warmteopwekker k ten opzichte van energiedrager i zoals hieronder bepaald, (-).

<sup>2</sup> De term "restwarmte" omvat, onder andere, de warmte afkomstig uit de verbranding van afval. Maar deze term omvat niet de warmte die niet rechtstreeks (of via tussenschakeling van een warmtewisselaar) wordt benut, maar als bron voor een warmtepomp wordt gebruikt.



De sommatie gebeurt over alle warmteopwekkers  $k$  in het systeem van externe warmtelevering.

#### 4.3.2.1 *Elektrische warmtepomp met water als warmteafgiftemedium*

Enkel elektrische warmtepompen met water als warmteafgiftemedium worden beschouwd. Voor deze elektrische warmtepompen wordt het opwekkingsrendement,  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$ , gelijkgesteld aan de SPF.

De SPF moet in detail berekend worden volgens de onderstaande methode:

<b>Eq. 11</b>	$SPF = f_{\theta,\text{heat}} \cdot f_{\Delta\theta} \cdot f_{\text{pumps}} \cdot COP_{\text{test}}$	(-)
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

waarin:

$f_{\theta,\text{heat}}$

een correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur vanaf de warmtepomp naar de distributie-elementen van het systeem van externe warmtelevering en de uitlaattemperatuur van de condensor in de test volgens NBN EN 14511, zoals bepaald in § 10.2.3.3.3. van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, (-);

$f_{\Delta\theta}$

een correctiefactor voor het verschil in temperatuurvariatie van enerzijds de vertrek en retour vanaf de warmtepomp naar de distributie-elementen bij ontwerpomstandigheden en van anderzijds het water over de condensor onder testomstandigheden volgens NBN EN 14511, zoals bepaald in § 10.2.3.3.3. van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, (-);

$f_{\text{pumps}}$

een correctiefactor voor het energieverbruik van een pomp op het circuit naar de verdamper, zoals bepaald in § 10.2.3.3.3. van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014(-);

$COP_{\text{test}}$

de prestatiecoëfficiënt (coefficient of performance) van de warmtepomp volgens de norm NBN EN 14511 onder testomstandigheden beschreven in de Tabel [12] van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, (-).

De waarde bij ontstentenis voor  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  voor elektrische warmtepompen met water als warmteafgiftemedium is gelijk aan 2,0.

#### 4.3.2.2 *Verbranding van afval en restwaarde*

De waarde voor  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  volgens warmteopwekkers:

- verbranding van (huishoudelijk, industrieel,...) afval ;
  - restwarmte uit een industrieel proces;
- is steeds gelijk aan 1,0.

#### 4.3.2.3 *Bovenliggend systeem van externe warmtelevering*

Voor de warmteoverdracht uit een bovenliggend systeem van externe warmte geldt, als aan één van de volgende voorwaarden is voldaan:

- er is geen warmtewisselaar of onderstation geplaatst;
- de warmtewisselaar of het onderstation is geïsoleerd conform de minimale eisen zoals beschreven in § 4.3.11;

dat het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  gelijk is aan:

<b>Eq. 12</b>	$\eta_{\text{gen,heat,i,k}} = 1,00$	(-)
---------------	-------------------------------------	-----

Zoniet is het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming,  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  gelijk aan:

<b>Eq. 13</b>	$\eta_{\text{gen,heat,i,k}} = 0,97$	(-)
---------------	-------------------------------------	-----

#### 4.3.2.4 *Andere opwekkers*

De waarde bij ontstentenis voor  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  voor condenserende en niet-condenserende waterketels is gelijk aan 0,73.

Voor andere types opwekkers kan het rendement  $\eta_{\text{gen,heat,i,k}}$  bepaald worden volgens § 10.2.3.2 van bijlage A.1 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014.

### 4.3.3 Jaarlijkse hoeveelheid warmte geproduceerd door warmteopwekkers

De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt opgewekt door de warmteopwekkers in het systeem van externe warmtelevering,  $Q_{\text{gen,dh}}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 14</b>	$Q_{\text{gen,dh}} = Q_{\text{del,dh}} + Q_{\text{lossdist,dh}} + Q_{\text{lossloc,dh}}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$Q_{\text{del,dh}}$

de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers in het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald in § 4.2, in MJ;

$Q_{\text{lossdist,dh}}$

de hoeveelheid warmte die jaarlijks verloren gaat in het systeem van externe warmtelevering, te wijten aan lineaire warmteverliezen, zoals bepaald in § 4.3.4, in MJ;

$Q_{\text{lossloc,dh}}$

de hoeveelheid warmte die jaarlijks verloren gaat in het systeem van externe warmtelevering, te wijten aan lokale warmteverliezen, zoals bepaald in § 4.3.5, in MJ;

De waarde bij ontstentenis voor  $Q_{\text{gen,dh}}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 15</b>	$Q_{\text{gen,dh}} = 1,4 \cdot Q_{\text{del,dh}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------	------

### 4.3.4 Lineaire warmteverliezen

De hoeveelheid warmte die jaarlijks verloren gaat in het systeem van externe warmtelevering, te wijten aan lineaire warmteverliezen,  $Q_{\text{lossdist,dh}}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 16</b>	$Q_{\text{lossdist,dh}} = \sum_{m=1}^{12} Q_{\text{distr,heat,netw n,m}}$	(MJ)
---------------	---------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$Q_{\text{distr,heat,netw n,m}}$

het maandelijks verdeelverlies van warmteverdelingsnet n, bepaald overeenkomstig de methodiek beschreven in § E.2 en § E.3. van bijlage a.1 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in MJ, evenwel rekening houdend met volgende aanpassingen:

- voor § E.2 : de toepassing van waarden bij ontstentenis zoals hieronder beschreven;
- voor § E.3.3 : de toepassing van de aangepaste lineaire thermische weerstand, aangepast voor ondergrondse leidingen, zoals hieronder bepaald.

De sommatie moet gebeuren over alle maanden van het jaar.

Bij het bepalen van het warmteverlies worden alle leidingsegmenten van het warmteverdelingsnet beschouwd, m.a.w. alle leidingsegmenten tussen de aansluitingen van het (de) opwekkingstoestel(len) tot de stroomafwaartse begrenzing van het systeem van externe warmtelevering.

Voor ondergrondse leidingen wordt de deelterm in de berekening van de lineaire warmteverstand van leidingsegment j,  $R'_{1,j}$ , zoals bepaald volgens § E.3.3. van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, als volgt gecorrigeerd:

<b>Eq. 17</b>	$R'_{1,j,\text{corr}} = \frac{f_{xj}}{0,6} \cdot R'_{1,j}$	(m.K/W)
---------------	------------------------------------------------------------	---------

waarin:

$f_{xj}$

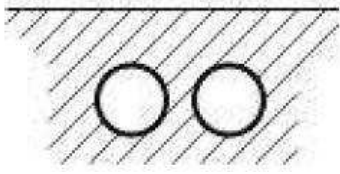
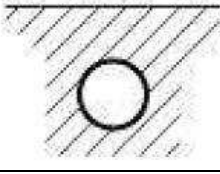
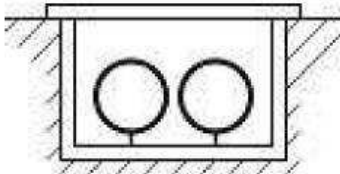
correctiefactor voor de lineaire warmteverstand van ondergronds leidingsegment j, volgens Tabel [3], (-);

$R'_{1,j}$

De deelterm in de berekening van de lineaire warmteverstand van leidingsegment j,  $R_{1,j}$ , zoals bepaald volgens § E.3.3. van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, in m. K/W

In verdere berekeningen voor ondergrondse leidingen wordt steeds met de gecorrigeerde waarde  $R'_{l,j,corr}$  gerekend, ter vervanging van  $R'_{l,j}$ .

**Tabel [3] : Correctiefactoren voor de lineaire warmteweerstand voor ondergrondse leidingen in functie van de uitvoeringswijze**

Uitvoeringswijze ondergrondse leidingen	Schema	Correctiefactor $f_{x,i}$
Twee of meer leidingen, parallel geplaatst in volle grond		1,05
Eén enkele leiding, geplaatst in volle grond		1,00
Twee leidingen, parallel geplaatst in een gemeenschappelijke ondergrondse buisbehuizing		0,80
Andere uitvoeringswijze		0,60

Voor de doorrekening volgens § E.2. van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, gelden onderstaande conventies:

$t_{heat,netw\ n,m}$  de conventionele maandelijkse werkingstijd van het warmteverdelingsnet  $n^3$ , in Ms. Als waarde bij ontstentenis geldt de duur van de betrokken maand, bepaald volgens Tabel [1] van bijlage A.1. bij het EPB-besluit van 15 mei 2014;

$t_{heat,netw\ n,m}$  de gemiddelde maandelijkse temperatuur van de warmteoverdrachtsvloeistof in het distributiesysteem  $n$ , in °C. Als waarde bij ontstentenis geldt het rekenkundig gemiddelde van de vertrek- en retourtemperaturen naar de centrale producent<sup>4</sup>.

#### 4.3.5 Lokale warmteverliezen

De hoeveelheid warmte die jaarlijks verloren gaat in het systeem van externe warmtelevering, te wijten aan lokale warmteverliezen,  $Q_{lossloc,dh}$ , wordt als volgt bepaald:

<sup>3</sup> De werkingstemperatuur van het fluidum in warmteverdelingsnet  $n$  is een waarde die voor elke maand gelijk is.

<sup>4</sup> In het geval er meerdere warmteopwekkers zijn en in het geval die warmteopwekkers verschillende ontwerp vertrek- en retourtemperaturen hanteren, wordt voor het volledige warmteverdelingsnet gerekend met de hoogste waarde voor het rekenkundig gemiddelde van de ontwerp vertrek- en retourtemperaturen

<b>Eq. 18</b>	$Q_{\text{lossloc,dh}} = \sum_l (1 - \eta_l) \cdot Q_{\text{delloc,l}}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$\eta_l$   
 $Q_{\text{delloc,l}}$

het thermisch jaarrendement van het buffervat of de warmtewisselaar l, (-) ;  
de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd door het buffervat of de warmtewisselaar l, waarbij alle warmte-aflevering en warmteverliezen die optreden binnen het systeem van de externe warmtelevering stroomafwaarts van het toestel worden beschouwd, in MJ.

De sommatie gebeurt over alle buffervaten en warmtewisselaars l die zich in het systeem van externe warmtelevering bevinden.

De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd door het buffervat of de warmtewisselaar l,  $Q_{\text{delloc,l}}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 19</b>	$Q_{\text{delloc,l}} = \sum_j Q_{\text{del,l,j}} + \sum_n Q_{\text{lossdist,l,p}}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$Q_{\text{del,l,j}}$   
 $Q_{\text{lossdist,l,p}}$

de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd door het buffervat of de warmtewisselaar l aan warmtevrager j die zich stroomafwaarts van het buffervat of van de warmtewisselaar l bevindt, in MJ;  
de hoeveelheid warmte die jaarlijks verloren gaat in leidingsegment p dat zich stroomafwaarts van het buffervat of van de warmtewisselaar l bevindt, in MJ.

De sommatie gebeurt over alle warmtevragers j en alle leidingsegmenten p die zich stroomafwaarts van het buffervat of van de warmtewisselaar l bevinden.

De hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt afgeleverd door het buffervat of de warmtewisselaar l aan warmtevrager j die zich stroomafwaarts van het buffervat of van de warmtewisselaar l bevindt,  $Q_{\text{del,l,j}}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 20</b>	$Q_{\text{del,l,j}} = w_{l,j} \cdot Q_{\text{del,j}}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------	------

waarin:

$w_{l,j}$   
 $Q_{\text{lossdist,l,p}}$

een weegfactor die bepaalt of warmtevrager j zich stroomafwaarts van het buffervat of van de warmtewisselaar l bevindt. Indien ja,  $w_{l,j} = 1$  ; indien nee  $w_{l,j} = 0$  ;  
de hoeveelheid warmte die jaarlijks verloren gaat in leidingsegment p dat zich stroomafwaarts van het buffervat of van de warmtewisselaar l bevindt, in MJ.

De hoeveelheid warmte die jaarlijks verloren gaat in leidingsegment p dat zich stroomafwaarts van het buffervat of van de warmtewisselaar l bevindt,  $Q_{\text{lossdist},l,p}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 21</b>	$Q_{\text{del},l,j} = w_{l,j} \cdot Q_{\text{del},j}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------	------

waarin:

$w_{l,j}$

een weegfactor die bepaalt of leidingsegment p zich stroomafwaarts van het buffervat of van de warmtewisselaar l bevindt. Indien ja,  $w_{l,j} = 1$  ; indien nee  $w_{l,j} = 0$  (-) ;

$Q_{\text{lossdist},l,p}$

het maandelijks verdelverlies van warmteverdelingsnet n, bepaald volgens § 5.3.4., in MJ.

De sommatie moet gebeuren over alle maanden van het jaar.

Indien de isolatie van het buffervat of van de warmtewisselaar l voldoet aan de minimale eisen zoals beschreven in § 4.3.11, is het thermisch jaarrendement van het buffervat of de warmtewisselaar l,  $\eta_{l}$ , gelijk aan:

<b>Eq. 22</b>	$\eta_{l} = 1,00$	(-)
---------------	-------------------	-----

Zoniet is dit thermisch jaarrendement,  $\eta_{l}$ , gelijk aan:

<b>Eq. 23</b>	$\eta_{l} = 0,97$	(-)
---------------	-------------------	-----

#### 4.3.6 Energiefractie van elke opwekker

Indien er maar één warmteopwekker is of één groep van identieke warmteopwekkers is (welke dan wordt beschreven als zijnde één unieke warmteopwekker waarvan het totale nominale vermogen gelijk is aan de som van de nominale vermogens van de opwekkers in de groep), is de energiefractie in de warmtelevering voor die warmteopwekker gelijk aan 1.

In aanwezigheid van meerdere verschillende opwekkers in het systeem van externe warmtelevering, wordt per warmteopwekker het aandeel in de totale warmtelevering aan het systeem van externe warmtelevering bepaald. Deze wordt voor elke opwekker apart uitgedrukt door de fractie geleverd door deze opwekker van de totale hoeveelheid warmte,  $f_{\text{heat},k}$ .

Bij de bepaling van de energiefractie wordt onderscheid gemaakt tussen bovenliggende systemen van externe warmtelevering die dienen als warmteopwekkers van het unieke systeem van externe warmtelevering en omgevingsafhankelijke warmteopwekkers, waarvoor het warmtevermogen steeds beschikbaar is (dus onafhankelijk van buitencondities of interne industriële processen) en dit vermogen dus enkel wordt gestuurd volgens de warmtevraag in het bestudeerde systeem van externe warmtelevering.

##### Prioriteiten tussen opwekkers

De opwekkers van bovenliggende systemen van externe warmtelevering, die warmte leveren aan het bestudeerde systeem van externe warmtelevering, worden als eerste warmteopwekkers opgenomen in de volgorde van prioritering, startend met  $k = 1$ . In het geval van "m" bovenliggende systemen van externe warmtelevering, die warmte leveren aan het bestudeerde systeem van externe warmtelevering, wordt er dus genummerd tot  $k=m$ . De n omgevingsafhankelijke warmteopwekkers worden vervolgens genummerd van  $k = m+1$  tot  $k = m+n$ .

##### Bepaling van de fracties $f_{\text{heat},k}$

Voor elke opwekker van de bovenliggende systemen van externe warmtelevering en alle omgevingsafhankelijke warmteopwekkers, wordt allereerst het thermische referentievermogen van het systeem van externe warmtelevering,  $P_{\text{gen,dh}}$ , bepaald. Deze referentievermogens laten toe om vervolgens een vermogensverhouding  $\square_{\text{gen},k}$ , te gaan bepalen voor elke warmteopwekker k.

Het thermische referentievermogen van het systeem van externe warmtelevering  $P_{\text{gen,dh}}$  wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 24</b>	$P_{\text{gen,dh}} = \frac{Q_{\text{gen,dh}}}{4000}$	(kW)
---------------	------------------------------------------------------	------

waarin:

$Q_{\text{gen,dh}}$

de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt opgewekt door de warmteopwekkers in het systeem van externe warmtelevering, bepaald volgens § 4.3.3. of op basis van de meet- of factuurwaarden, conform aan de specificaties van § 4.3.9, in MJ.

De vermogensverhoudingen,  $\beta_{\text{gen,k}}$ , worden voor elke opwekker als volgt bepaald:

<b>Eq. 25</b>	Voor de 1ste opwekker ( $k = 1$ ) :	$\beta_{\text{gen,1}} = \frac{P_{\text{gen,1}}}{P_{\text{gen,dh}}}$	(-)
	Voor de 2 <sup>e</sup> opwekker ( $k = 2$ ) :	$\beta_{\text{gen,2}} = \frac{P_{\text{gen,2}}}{(P_{\text{gen,dh}} - P_{\text{gen,1}})}$	(-)
	Voor de 3 <sup>e</sup> opwekker ( $k = 3$ ) :	$\beta_{\text{gen,3}} = \frac{P_{\text{gen,3}}}{(P_{\text{gen,dh}} - P_{\text{gen,1}} - P_{\text{gen,2}})}$	(-)
	Voor de laatste opwekker ( $k = m+n$ ) :	$\beta_{\text{gen,(m+n)}} = \frac{P_{\text{gen,3}}}{(P_{\text{gen,dh}} - P_{\text{gen,1}} - P_{\text{gen,2}})}$	(-)

waarin:

$P_{\text{gen,k}}$

het nominale thermische vermogen van de warmteopwekker  $k$ , bepaald volgens § 7.3.1. van A.3 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014. Voor warmtelevering door een opwekker uit een bovenliggend systeem van externe warmtelevering, geldt het vermogen van de warmtewisselaars of onderstations tussen het bovenliggend systeem van externe warmtelevering en het unieke systeem van externe warmtelevering bij ontwerpcondities en zoals opgenomen in de technische fiche. Voor warmtelevering van restwarmte met warmtewisselaar, geldt het vermogen bij ontwerpconcepties zoals bepaald op de technische fiche. Voor warmtelevering van restwarmte zonder warmtewisselaar, geldt het vermogen bij ontwerpconcepties;

$P_{\text{gen,dh}}$

het thermische referentievermogen van het systeem van externe warmtelevering, zoals hierboven bepaald, in kW.

Vervolgens wordt voor alle warmteopwekkers en vanaf de vermogensverhouding een dimensieloze energiefractie  $f_{\text{heat,k}}$ , bepaald, met behulp van Tabel [4]. In Tabel [4] moet voor tussenliggende waarden van  $\beta_{\text{gen,k}}$  gebruik gemaakt worden van lineaire interpolatie.

**Tabel [4] : Dimensieloze hulpvariabele bij het bepalen van de energiefractie voor de warmte die warmteopwrekker k levert aan het systeem van externe warmtelevering ( $f_{\text{heat},k}^*$ )**

$\beta_{\text{gen},k}$	$f_{\text{heat},k}^*$
0,0	0,00
0,1	0,45
0,2	0,70
0,3	0,84
0,4	0,92
0,5	0,96
0,6	0,98
Vanaf 0,7	1,00

Uiteindelijk wordt de energiefractie voor de warmte die de warmteopwrekkers k, met rangnummers  $k=1$  tot  $k=m+n$ , leveren aan het systeem van externe warmtelevering,  $f_{\text{heat},k}$ , als volgt bepaald:

<b>Eq. 26</b>	Voor de 1ste opwrekker ( $k = 1$ ) :	$f_{\text{heat},1} = f_{\text{heat},1}^*$	(-)
	Voor de laatste opwrekker ( $k = m+n$ ) :	$f_{\text{heat},m+n} = 1 - \sum_{j=1}^{m+n-1} f_{\text{heat},j}$	(-)
	Voor de andere opwrekkers :	$f_{\text{heat},k} = f_{\text{heat},k}^* \cdot \left( 1 - \sum_{j=1}^{k-1} f_{\text{heat},j} \right)$	(-)

waarin:

$f_{\text{heat},k}^*$   
 $f_{\text{heat},k}$

een hulpvariabele van de warmteopwrekker met rangnummer k, zoals bepaald in Tabel [4], (-);  
de energiefractie voor de warmte die de warmteopwrekkers met rangnummers k levert aan het systeem van externe warmtelevering, (-).

#### 4.3.7 Hulpenergieverbruik

Wanneer de energiedrager elektriciteit is, wordt het hulpenergieverbruik,  $E_{\text{aux},i}$ , als volgt bepaald :

<b>Eq. 27</b>	$E_{\text{aux},i} = E_{\text{aux},\text{el}}$	(MJ)
---------------	-----------------------------------------------	------

Wanneer de energiedrager niet elektriciteit is, wordt het hulpenergieverbruik,  $E_{\text{aux},i}$ , als volgt bepaald :

<b>Eq. 28</b>	$E_{\text{aux},i} = 0$	(MJ)
---------------	------------------------	------

waarin:

$E_{\text{aux},\text{el}}$

het jaarlijkse eindenergieverbruik van elektriciteit als hulpenergie door het systeem van externe warmtelevering, zoals hieronder bepaald, in MJ.

Het jaarlijks eindenergieverbruik van elektriciteit als hulpenergie door het systeem van externe warmtelevering,  $E_{aux,el}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 29</b>	$E_{aux,el} = \sum_j E_{auxdist,el,j} + \sum_k E_{auxprod,el,k}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$E_{auxdist,el,j}$

het jaarlijks eindenergieverbruik van elektriciteit als hulpenergie door circulatiepomp j, zoals hieronder bepaald of op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in § 3.3.4 en § 4.3.10, in MJ;

$E_{auxprod,el,k}$

het jaarlijks eindenergieverbruik van elektriciteit als hulpenergie door warmteopwekker k, zoals hieronder bepaald of op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in § 3.3.4 en § 4.3.10, in MJ.

De sommatie gebeurt over alle circulatiepompen j en alle warmteopwekkers ka die vervat zijn in het systeem van externe warmtelevering.

Bij pompen die voor reservestelling dubbel zijn uitgevoerd, moet enkel het eindenergieverbruik van de pomp met het grootste elektrisch vermogen in beschouwing worden genomen. Indien de voedingspomp van een warmteopwekker ook dienst doet als circulatiepomp voor het systeem van externe warmtelevering, wordt deze pomp slechts éénmaal ingerekend, namelijk als circulatiepomp.

Het jaarlijks eindenergieverbruik van elektriciteit als hulpenergie door circulatiepomp j,  $E_{auxdist,el,j}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 30</b>	$E_{auxdist,el,j} = 1,5 \cdot P_{auxdist,el,j} \cdot 4,4$	(MJ)
---------------	-----------------------------------------------------------	------

waarin:

$P_{auxdist,el,j}$

het elektrische vermogen van circulatiepomp j, in W.

Het pompvermogen wordt gelijkgesteld aan het opgenomen elektrisch vermogen bij het werkingpunt waarop de pomp is geselecteerd, zoals vermeld op de technische fiche . Indien deze waarde niet is gekend, wordt het nominale elektrische vermogen van de pomp gehanteerd.

Het jaarlijks eindenergieverbruik van elektriciteit als hulpenergie door warmteopwekker,  $E_{auxprod,el,k}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 31</b>	$E_{auxprod,el,k} = P_{auxprod,el,k} \cdot t_{on,k}$	(MJ)
---------------	------------------------------------------------------	------

waarin:

$P_{auxprod,el,k}$

het totale elektrische vermogen van de pompen, motoren en hulpfuncties die zijn toegekend aan warmteopwekker k, in W;

$t_{on,k}$

de equivalente jaarlijkse werkingstijd van warmteopwekker k, zoals hieronder bepaald of zoals bepaald via meetwaarden en conform aan specificaties in § 4.3.9, in Ms.

Het pompvermogen wordt gelijkgesteld aan het opgenomen elektrische vermogen bij het werkingpunt waarop de pomp is geselecteerd, zoals vermeld op de technische fiche. Indien deze waarde niet is gekend, wordt het nominale elektrische vermogen van de pomp gehanteerd. Voor alle andere verbruikers wordt het nominaal vermogen genomen.

Voor de warmteopwekkers van het type 'Verbranding van (huishoudelijk, industrieel,...) afval' en 'Restwarmte uit een industrieel proces' wordt bij conventie het jaarlijkse eindverbruik van elektriciteit als hulpenergie door warmteopwekker,  $E_{auxprod,el,k}$ , gelijk gesteld aan 0 MJ.

De equivalente jaarlijkse werkingstijd van warmteopwekker k,  $t_{on,k}$ , wordt als volgt bepaald:



<b>Eq. 32</b>	$t_{on,k} = 1,5 \cdot \frac{1,1}{1000 \cdot P_{gen,k}} \cdot f_{heat,k} \cdot Q_{gen,dh}$	(MJ)
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$P_{gen,k}$

het nominale thermische vermogen van de warmteopwrekker  $k$ , bepaald volgens § 7.3.1. van A.3 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014. Voor warmtelevering door een opwrekker uit een bovenliggend systeem van externe warmtelevering, geldt het vermogen van de warmtewisselaars of onderstations tussen het bovenliggend systeem van externe warmtelevering en het unieke systeem van externe warmtelevering bij ontwerpcondities en zoals opgenomen in de technische fiche. Voor warmtelevering van restwarmte met warmtewisselaar, geldt het vermogen bij ontwerpconcepties zoals bepaald op de technische fiche. Voor warmtelevering van restwarmte zonder warmtewisselaar, geldt het vermogen bij ontwerpconcepties;

$f_{heat,k}$

de fractie warmte die warmteopwrekker  $k$  levert aan het systeem van externe warmtelevering, bepaald volgens § 4.3.6, (-);

$Q_{gen,dh}$

de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt opgewekt door de warmteopwekkers in het systeem van externe warmtelevering, bepaald volgens § 4.3.3. of zoals bepaald via meet- of factuurwaarden, conform aan de specificaties van § 4.3.9, in MJ.

De waarde bij ontstentenis voor het jaarlijks eindenergieverbruik van elektriciteit als hulpenergie,  $E_{aux,el}$ , wordt als volgt bepaald:

<b>Eq. 33</b>	$E_{aux,el} = 0,02 \cdot Q_{gen,dh}$	(MJ)
---------------	--------------------------------------	------

waarin:

$Q_{gen,dh}$

de hoeveelheid warmte die jaarlijks wordt opgewekt door de warmteopwekkers in het systeem van externe warmtelevering, bepaald volgens § 4.3.3. of zoals bepaald via meet- of factuurwaarden, conform aan de specificaties van § 4.3.9, in MJ.

#### 4.3.8 Jaarlijkse energieproductie

Wanneer de energiedrager elektriciteit is, wordt de jaarlijkse energieproductie door het systeem van externe warmtelevering  $i$ ,  $E_{out,i}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 34</b>	$E_{out,i} = E_{prod,el}$	(MJ)
---------------	---------------------------	------

Wanneer de energiedrager niet elektriciteit is, wordt de jaarlijkse energieproductie door het systeem van externe warmtelevering  $i$ ,  $E_{out,i}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 35</b>	$E_{out,i} = 0$	(MJ)
---------------	-----------------	------

waarin:

$E_{prod,el}$

de jaarlijkse opwekking van elektriciteit in het systeem van externe warmtelevering, zoals hieronder bepaald, in MJ.

De jaarlijkse opwekking van elektriciteit in het systeem van externe warmtelevering,  $E_{\text{prod,el}}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 36</b>	$E_{\text{prod,el}} = \sum_j E_{\text{prod,el,j}}$	(MJ)
---------------	----------------------------------------------------	------

waarin:

$E_{\text{prod,el,j}}$

de jaarlijkse opwekking van elektriciteit van het systeem van externe warmtelevering door opwekker  $j$ , zoals hieronder bepaald, in MJ.

De jaarlijkse opwekking van elektriciteit van het systeem van externe warmtelevering door opwekker  $j$ ,  $E_{\text{prod,el,j}}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 37</b>	Voor een wKK-installatie :	$E_{\text{prod,el,j}} = E_{\text{prod,el,cogen}}$	(MJ)
	Voor andere toepassingen :	$E_{\text{prod,el,j}} = 0$	(MJ)

waarin:

$E_{\text{prod,el,cogen}}$

de jaarlijkse opwekking van elektriciteit in het systeem van externe warmtelevering middels een warmtekrachtkoppeling, zoals hieronder bepaald of zoals bepaald via meetwaarden conform specificaties in § 4.3.9..

De jaarlijkse opwekking van elektriciteit in het systeem van externe warmtelevering per warmtekrachtkoppeling,  $E_{\text{prod,el,cogen}}$ , wordt bepaald als volgt:

<b>Eq. 38</b>	$E_{\text{prod,el,cogen}} = \epsilon_{\text{cogen,el}} \cdot E_{\text{gen,i,cogen}}$	(MJ)
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------	------

waarin:

$\epsilon_{\text{cogen,el}}$

Het elektrische omzettingsrendement van een warmtekrachtkoppeling, bepaald in § A.2. van bijlage A.3 bij het EPB-besluit van 15 mei 2014, (-);

$E_{\text{gen,i,cogen}}$

het jaarlijks eindenergieverbruik van energiedrager  $i$  door de wkk-installatie, zoals bepaald in § 4.3.2. of zoals bepaald via meet- of factuurwaarden conform specificaties in § 4.3.9 en § 4.3.10, in MJ.

#### 4.3.9 Gebruik van meetwaarden

Indien gegevens op basis van metingen beschikbaar zijn, kunnen deze gebruikt worden voor de bepaling van bepaalde waarden gebruikt in deze rekenmethode.

Hierbij worden volgende conventies aangenomen:

- De gehanteerde metingen betreffen steeds de laatste drie volledige kalenderjaren, mits de werking van de installatie gedurende deze periode representatief is voor de huidige werking. Bijvoorbeeld: er mogen geen wijzigingen aan de warmteproducenten uitgevoerd zijn indien meetgegevens over brandstofgebruik gehanteerd worden. Het rekenkundig gemiddelde van deze metingen wordt in de verdere berekening gehanteerd.  
Zoniet wordt de tijdsperiode gelimiteerd tot de periode die representatief is en minimaal één kalenderjaar omvat;
- Om het warmteverbruik te bepalen uit de energiemeting van brandstoffen, dient de gemeten hoeveelheid brandstof uitgedrukt in calorische onderwaarde te worden vermenigvuldigd met 0,8. Dit om het opwekkingsrendement van de warmteopwekkers in rekening te brengen.

De voor de berekening noodzakelijke meetgegevens moeten als stavingsstuk worden bijgevoegd.

**4.3.10 Gebruik van factuurwaarden**

Indien gegevens op basis van facturen beschikbaar zijn, kunnen deze gebruikt worden voor de bepaling van bepaalde waarden gebruikt in deze rekenmethode.

Hierbij worden volgende conventies aangenomen:

- Bij brandstoffen wordt de calorische onderwaarde gehanteerd;
- De gehanteerde facturen betreffen steeds de laatste drie volledige kalenderjaren, mits de werking van de installatie gedurende deze periode representatief is voor de huidige werking. Het rekenkundig gemiddelde van deze metingen wordt in de verdere berekening gehanteerd. Zoniet wordt de tijdsperiode gelimiteerd tot de periode die representatief is en minimaal één kalenderjaar omvat. Ontbrekende gegevens kunnen worden aangevuld conform de specificaties van § 7 van norm NBN EN 156903;
- Om het warmteverbruik te bepalen uit de energiefactuur van brandstoffen, dient de van de facturen afgetrokken hoeveelheid brandstof uitgedrukt in calorische onderwaarde te worden vermenigvuldigd met 0,8. Dit om het opwekkingsrendement van de warmteopwekkers in rekening te brengen.

De uit de facturen afgetrokken meetgegevens moeten als stavingsstuk worden bijgevoegd.

**4.3.11 Minimale isolatie-eisen van warmtewisselaars en buffervaten**

Minimale isolatie-eisen van warmtewisselaars en buffervaten zijn opgenomen in Tabel [5].

**Tabel [5]: Minimale isolatie-eisen van warmtewisselaars en buffervaten**

Minimale isolatie-eisen	Binnen het beschermd volume	Buiten het beschermd volume
<b>Warmtewisselaars</b>	10 mm	20 mm
<b>Buffervaten:</b>		
Watervolume ≤ 2000 liter	40 mm	80 mm
Watervolume > 2000 liter	80 mm	120 mm

De minimale isolatiediktes hierboven moeten gerealiseerd worden met materialen met een maximale warmtegeleidingscoëfficiënt van 0,04 W/mK (50° C volgens norm EN 12667:2001).

De nodige stavingsstukken moeten worden meegeleverd om aan te tonen dat aan de minimale isolatie-eisen werd voldaan."

Gezien om te worden gevoegd bij het ministerieel besluit van 22 mei 2019 betreffende de vaststelling van de energieprestatie van systeem van externe warmtelevering.

Namen 22 mei 2019.

De Minister van Begroting, Financiën, Energie, Klimaat en Luchthavens,

J.-L. CRUCKE