

Inrekening van een combilus in het kader van de energieprestatieregelgeving

mb 12/12/2011 b.s. 19/12/2011

mb 30/11/2012 b.s. 17/12/2012

mb 18/12/2013 b.s. 06/01/2014

mb 04/12/2015 b.s. 10/12/2015

mb 30/01/2017 b.s. 24/02/2017

Deze bijlage is enkel van toepassing op dossiers waarvan de melding of de aanvraag van een stedenbouwkundige vergunning of een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen wordt ingediend vanaf 1 maart 2017 t.e.m. 30 juni 2018.

1	BEPALING BRUTO ENERGIEBEHOEFTE	2
1.1	De maandelijkse bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming	2
1.2	De maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater	3
1.3	Maandelijks rendement van een combilus	4
1.3.1	<i>De combilus wordt het hele jaar door gebruikt</i>	4
1.3.2	<i>De combilus wordt enkel tijdens de wintermaanden gebruikt</i>	8
2	BEPALING EINDENERGIEVERBRUIK	8
2.1	Het maandelijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming	8
2.2	Het maandelijks eindenergieverbruik voor warm tapwater	8
2.2.1	<i>De combilus wordt het hele jaar door gebruikt</i>	9
2.2.2	<i>De combilus wordt enkel tijdens de wintermaanden gebruikt</i>	10
2.3	Het opwekkingsrendement voor energiesectoren en tappunten die bediend worden door een combilus	10
2.4	Het primair energieverbruik voor warm tapwater	12

Onder een combilus wordt hier een gemeenschappelijke¹ circulatieleiding verstaan die zowel voor warm tapwater als voor ruimteverwarming dienst doet. De warmte voor het warm tapwater per EPB-eenheid wordt afgegeven aan een opslagvat of een doorstroomwarmtewisselaar. De doorstroomwarmtewisselaar wordt verder in dit document de 'afleverzet' genoemd.

In de onderstaande tekst wordt beschreven hoe in het geval van een combilus de bruto energiebehoefte en het eindenergieverbruik van de bediende energiesectoren (ruimteverwarming) en tappen (warm tapwater) moeten bepaald worden. Dit gebeurt voor twee situaties:

- de combilus wordt het hele jaar door gebruikt: voor ruimteverwarming en warm tapwater tijdens de wintermaanden en voor warm tapwater tijdens de zomermaanden;
- de opslagvaten van de EPB-eenheden (satellietboilers) bevatten elektrische weerstanden en de combilus wordt enkel tijdens de wintermaanden gebruikt voor ruimteverwarming en warm tapwater. Tijdens de zomermaanden, als er geen netto energiebehoefte voor ruimteverwarming is, worden de elektrische weerstanden in de opslagvaten gebruikt voor de opwekking van warm tapwater. Voor deze situatie wordt ook uitgelegd hoe het primair energieverbruik voor warm tapwater moet worden bepaald.

De combilus is in bedrijf als de circulatiepomp is ingeschakeld. Aangezien de combilus wordt toegepast voor verschillende EPB-eenheden, is het systeem continu in bedrijf (ofwel het hele jaar door, ofwel enkel tijdens de wintermaanden) en mag niet uitgaan van een bedrijfswijze waarbij het systeem dagelijks enkele uren buiten bedrijf is.

1 Bepaling bruto energiebehoefte

1.1 De maandelijkse bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming

De maandelijkse bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming wordt bepaald zoals beschreven in § 9.2.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, waarbij echter het maandelijks systeemrendement wordt bepaald als het product van het afgifterendement, het verdeelrendement, het opslagrendement en het rendement van de combilus:

$$\text{Eq. 21} \quad \eta_{\text{sys,heat,seci,m}} = \eta_{\text{em,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{distr,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{EPstor,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{combi k,m}} \quad (-)$$

met:

$\eta_{\text{em,heat,sec i,m}}$ het maandgemiddeld afgifterendement van energiesector i, (-), waarbij de waarden voor de categorie 'centrale verwarming' uit § 9.2.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010 beschouwd worden, voor het geval er een individuele warmtekostenafrekening per EPB-eenheid gebeurt op basis van een individuele meting van het reële verbruik. Indien geen individuele warmtekostenafrekening per EPB-eenheid gebeurt op basis van een individuele meting van het reële verbruik, moet de bekomen waarde voor de categorie 'centrale verwarming' met een reductiefactor 0,9 worden vermenigvuldigd. De vermenigvuldigingsfactoren voor gemeenschappelijke verwarming worden in het geval van een combilus niet toegepast;

$\eta_{\text{distr,heat,sec i,m}}$ het maandgemiddeld verdeelrendement van energiesector i, bepaald volgens § 9.2.2.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-). Enkel de leidingen voor ruimteverwarming, te rekenen vanaf het aftakpunt van de combilus, moeten hierbij beschouwd worden;

¹ In de zin dat meerdere EPB-eenheden bediend worden door dezelfde combilus of als het systeem een collectieve wooneenheid bedient.

$\eta_{EPstor,heat,sec\ i,m}$	het maandgemiddeld opslagrendement van energiesector i , op het niveau van de EPB-eenheid. Dit wordt bepaald zoals $\eta_{stor,heat,sec\ i,m}$ in § 9.2.2.4 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010 waarbij enkel opslagvaten voor ruimteverwarming die na de combilus opgesteld staan, beschouwd moeten worden, (-);
$\eta_{combi\ k,m}$	het maandelijks rendement van combilus k , bepaald volgens § 1.3 van deze tekst, (-).

1.2 De maandelijks bruto energiebehoefte voor warm tapwater

De maandelijks bruto energiebehoefte voor warm tapwater wordt bepaald zoals beschreven in § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, waarbij echter de systeemrendementen als volgt gedefinieerd worden:

- Indien het opwekkingsrendement van de combilus (zie § 2.3) wordt bepaald op basis van § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, geldt:

$$\text{Eq. 22} \quad \eta_{sys,bath\ i,m} = \eta_{tubingbath\ i} \cdot \eta_{combik,m} \cdot \eta_{EPstor,water,bath\ i,m} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 23} \quad \eta_{sys,sink\ i,m} = \eta_{tubingsink\ i} \cdot \eta_{combik,m} \cdot \eta_{EPstor,water,sink\ i,m} \quad (-)$$

- Indien het opwekkingsrendement van de combilus (zie § 2.3) niet wordt bepaald op basis van § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, geldt:

$$\text{Eq. 2} \quad \eta_{sys,bath\ i,m} = \eta_{tubingbath\ i} \cdot \eta_{combik,m} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 3} \quad \eta_{sys,sink\ i,m} = \eta_{tubingsink\ i} \cdot \eta_{combik,m} \quad (-)$$

met:

$\eta_{tubing,bath\ i}$	de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar douche of bad i , zoals bepaald in § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$\eta_{tubing,sink\ i}$	de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar keukenaanrecht i , zoals bepaald in § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$\eta_{EPstor,water,bath\ i,m}$	het maandelijks opslagrendement van douche of bad i op niveau van de EPB-eenheid, zoals hieronder bepaald (-);
$\eta_{EPstor,water,sink\ i,m}$	het maandelijks opslagrendement van keukenaanrecht i op niveau van de EPB-eenheid, zoals hieronder bepaald (-);
$\eta_{combi\ k,m}$	het maandelijks rendement van combilus k , bepaald volgens § 1.3 van deze tekst, (-).

Bepaal het maandelijks opslagrendement op niveau van de EPB-eenheid, $\eta_{EPstor,water,m}$ met de index 'bath i ' of 'sink i ' al naar gelang het geval, als volgt:

- Indien zich tussen de combilus en bad of keukenaanrecht i geen warmwatertank bevindt, geldt:

$$\text{Eq. 24} \quad \eta_{EPstor,water,m} = 1,00 \quad (-)$$

- Indien zich tussen de combilus en bad of keukenaanrecht i wel een warmwatertank bevindt en het opwekkingsrendement van de combilus (zie § 2.3) wordt bepaald op basis van § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, geldt:

$$\text{Eq. 25} \quad \eta_{EP\text{stor,water,m}} = \frac{\sum_{\text{bath } j} \frac{Q_{\text{water,bath } j,\text{net,m}}}{\eta_{\text{tubingbath } j}} + \sum_{\text{sink } k} \frac{Q_{\text{water,sink } k,\text{net,m}}}{\eta_{\text{tubingsink } k}}}{\left(\sum_{\text{bath } j} \frac{Q_{\text{water,bath } j,\text{net,m}}}{\eta_{\text{tubingbath } j}} + \sum_{\text{sink } k} \frac{Q_{\text{water,sink } k,\text{net,m}}}{\eta_{\text{tubingsink } k}} + Q_{\text{loss,stor,water,m}} \right)} \quad (-)$$

waarin:

$Q_{\text{water,bath } i,\text{net,m}}$ de maandelijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad i , bepaald volgens § 7.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;

$\eta_{\text{tubing,bath } i}$ de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar douche of bad i , bepaald volgens § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);

$Q_{\text{water,sink } i,\text{net,m}}$ de maandelijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht i , bepaald volgens § 7.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;

$\eta_{\text{tubing,sink } i}$ de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar keukenaanrecht i , bepaald volgens § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);

$Q_{\text{loss,stor,water,m}}$ de maandelijkse opslagverliezen van de warmwatertank, bepaald volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ.

- Indien zich tussen de combilus en bad of keukenaanrecht i wel een warmwatertank bevindt en het opwekkingsrendement van de combilus (zie § 2.3) wordt niet bepaald op basis van § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, geldt:

$$\text{Eq. 26} \quad \eta_{EP\text{stor,water,m}} = 0,90 \quad (-)$$

1.3 Maandelijks rendement van een combilus

Het maandelijks rendement van een combilus wordt bepaald volgens:

- § 1.3.1 van deze tekst, als de combilus het hele jaar door wordt gebruikt;
- § 1.3.2 van deze tekst, als de combilus enkel tijdens de wintermaanden wordt gebruikt en de warm tapwatervoorziening tijdens de zomermaanden wordt voorzien door elektrische weerstanden in de opslagvaten van de EPB-eenheden (satellietboilers).

1.3.1 De combilus wordt het hele jaar door gebruikt

Bepaal het maandelijks rendement van de combilus k als:

$$\text{Eq. 18} \quad \eta_{\text{combik,m}} = \frac{Q_{\text{out,combik,m}}}{Q_{\text{out,combik,m}} + f_{\text{ctrl,combik}} \cdot Q_{\text{loss,combik,m}}} \quad (-)$$

met:

$$\text{Eq. 19} \quad Q_{\text{loss,combik,m}} = t_m \cdot \left(f_{\text{insulcombik}} \cdot \sum_j \frac{l_{\text{combik,j}}}{R_{l,j}} \cdot [\max(60^\circ; \theta_{\text{combik,m}}) - \theta_{\text{amb,m,j}}] + \sum_n H_{\text{hx,n}} \cdot [\max(60^\circ; \theta_{\text{combik,m}}) - \theta_{\text{amb,m,n}}] \right) \quad (\text{MJ})$$

en:

$$\begin{aligned}
 Q_{out,combi\ k,m} = & \sum_i \frac{Q_{water,bath\ i,net,m}}{\eta_{tubing\ bath\ i} \cdot \eta_{EPstor,water,bath\ i,m}} + \sum_i \frac{Q_{water,sink\ i,net,m}}{\eta_{tubing\ sink\ i} \cdot \eta_{EPstor,water,sink\ i,m}} \\
 & + \sum_i \frac{Q_{water,other\ i,net,m}}{\eta_{tubing\ other\ i} \cdot \eta_{EPstor,water,other\ i,m}} + \sum_i \frac{Q_{heat,net,seci,m}}{\eta_{em,heat,seci,m} \cdot \eta_{distr,heat,seci,m} \cdot \eta_{EPstor,heat,seci,m}} \\
 & + \sum_l Q_{water,n\ calc,res,unit\ l,gross,m} + \sum_m Q_{water,n\ calc,nres,bath\ m,gross,m} \\
 & + \sum_n Q_{water,n\ calc,nres,sink\ n,gross,m}
 \end{aligned} \tag{MJ}$$

en met:

$f_{ctrl,combi\ k}$	correctiefactor die rekening houdt met de sturing en de eventuele aanwezigheid van lokale opslag van warm tapwater in combilus k, bepaald volgens Tabel [1], (-);
t_m	de lengte van de betreffende maand, in Ms, zie Tabel [1] van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010;
$f_{insul,combi\ k}$	correctiefactor om rekening te houden met de impact van koudebruggen op de warmteweerstand van de segmenten van combilus k, bepaald zoals $f_{insul,circ\ k}$ in § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010 waarbij de index "circ k" wordt vervangen door "combi k" en het woord "circulatieleiding" door het woord "combilus", (-);
$l_{combi\ k,j}$	de lengte van segment j van combilus k en de leiding tussen het gemeenschappelijke warmteopwekkingstoestel en de combilus k, in m;
$R_{l,j}$	de lineaire warmteweerstand van leidingsegment j, in m.K/W, bepaald volgens § E.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010;
$\theta_{combi\ k,m}$	de maandgemiddelde watertemperatuur in combilus k nodig voor ruimteverwarming, in °C, gelijk genomen aan de gemiddelde watertemperatuur in een afgiftekering, bepaald volgens D.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010;
$\theta_{amb,m}$	de maandgemiddelde omgevingstemperatuur, met indices 'j' en 'n' voor respectievelijk leidingsegment j en afleverset n, in °C: - indien het leidingsegment of de afleverset binnen het beschermde volume ligt, geldt: $\theta_{amb,m} = 18$ - indien het leidingsegment of de afleverset in een aangrenzende onverwarmde ruimte ligt, geldt: $\theta_{amb,m} = 11 + 0,4 \theta_{e,m}$ - indien het leidingsegment of de afleverset buiten ligt, geldt: $\theta_{amb,m} = \theta_{e,m}$ waarin:
$\theta_{e,m}$	de maandgemiddelde buitentemperatuur, in °C, volgens Tabel [1] van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010;
$H_{hx,n}$	de warmteoverdrachtscoëfficiënt van afleverset n, in W/K, bepaald zoals hieronder beschreven;
$Q_{water,bath\ i,net,m}$	de maandelijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad i, bepaald volgens § 7.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010 voor EPW-eenheden en volgens § 5.10 van bijlage VI bij het Energiebesluit van 19 november 2010 voor EPN-eenheden, in MJ;
$\eta_{EPstor,water,bath\ i}$	het opslagrendement van douche of bad i, (-), op niveau van het EPB-eenheid, bepaald volgens § 1.2;
$\eta_{tubing,bath\ i}$	de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar douche of bad i, bepaald volgens § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$Q_{water,sink\ i,net,m}$	de maandelijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht i, bepaald volgens § 7.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010 voor

	EPW-eenheden en volgens § 5.10 van bijlage VI bij het Energiebesluit van 19 november 2010 voor EPN-eenheden, in MJ;
$\eta_{EPstor,water,sink\ i}$	het opslagrendement van keukenaanrecht i , (-), op niveau van de EPB-eenheid, bepaald volgens § 1.2;
$\eta_{tubing,sink\ i}$	de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar keukenaanrecht i , bepaald volgens § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$Q_{water,other\ i,net,m}$	de maandelijkse netto energiebehoefte voor warm tapwater van ander tappunt i voor warm tapwater, bepaald volgens § 5.10 van bijlage VI bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$\eta_{EPstor,water,other\ i}$	het opslagrendement van ander tappunt i voor warm tapwater, (-), op niveau van de EPN-eenheid. Deze factor wordt gelijkgesteld aan 0,9 indien er zich een opslagvat tussen de combilus en ander tappunt i voor warm tapwater bevindt. In alle andere gevallen is de factor gelijk aan 1,0;
$\eta_{tubing,other\ i}$	de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar ander tappunt i voor warm water, bepaald volgens § 6.5 van bijlage VI bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$Q_{heat,net,sec\ i,m}$	de maandelijkse netto energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i , bepaald volgens § 7.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$\eta_{em,heat,sec\ i,m}$	het maandelijks afgifterendement van energiesector i , waarbij de waarden voor de categorie 'centrale verwarming' uit 9.2.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010 beschouwd worden, voor het geval er een individuele warmtekostenafrekening per EPB-eenheid gebeurt op basis van een individuele meting van het reële verbruik. Indien geen individuele warmtekostenafrekening gebeurt op basis van een individuele meting van het reële verbruik, moet de bekomen waarde voor de categorie 'centrale verwarming' met een reductiefactor 0,9 worden vermenigvuldigd. De vermenigvuldigingsfactoren voor gemeenschappelijke verwarming worden in het geval van een combilus niet toegepast;
$\eta_{distr,heat,sec\ i,m}$	het maandelijks verdeelrendement van energiesector i , bepaald volgens § 9.2.2.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-). Enkel de leidingen voor ruimteverwarming, te rekenen vanaf het aftakpunt van de combilus, moeten hierbij beschouwd worden;
$\eta_{EPstor,heat,sec\ i,m}$	het maandelijks opslagrendement van energiesector i op het niveau van de EPB-eenheid, bepaald volgens § 1.1, (-);
$Q_{water,ncalc,res,unit\ l,gross,m}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van wooneenheid l die geen EPW-eenheid is, bepaald volgens § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{water,ncalc,nres,bath\ m,gross,m}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van bad of douche m die zich in een gebouw met niet-residentiële en niet-industriële bestemming bevindt en geen deel uitmaakt van een EPN-eenheid, bepaald volgens § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{water,ncalc,nres,sink\ n,gross,m}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht n dat zich in een gebouw met niet-residentiële en niet-industriële bestemming bevindt en geen deel uitmaakt van een EPN-eenheid, bepaald volgens § 9.3.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ.

Voor de bepaling van $Q_{loss,combi\ k}$ moet gesommeerd worden over alle segmenten j van combilus k en van de leiding tussen het gemeenschappelijke warmteopwekkingstoestel en de combilus k en over alle afleversets n van combilus k . Voor de bepaling van $Q_{out,combi\ k,m}$ moet gesommeerd worden over:

- alle douches, baden, keukenaanrechten en energiesectoren i , gelegen in EPW- of EPN-eenheden en bediend door combilus k ;
- alle andere tappunten i voor warm tapwater, gelegen in EPN-eenheden en bediend door combilus k ;
- alle wooneenheden l , die geen EPW-eenheid zijn en bediend worden door combilus k ;

- alle douches en baden m en keukenaanrechten n, die zich in een gebouw met niet-residentiële en niet-industriële bestemming bevinden, geen deel uitmaken van een EPN-eenheid en bediend worden door combilus k.

Bij de berekening van de verliezen van de combilus wordt rekening gehouden met een minimale watertemperatuur van 60°C in de combilus. Innovatieve systemen die op een intelligente manier een lagere gemiddelde watertemperatuur in de combilus garanderen, kunnen behandeld worden via het principe van gelijkwaardigheid. Dit geldt niet voor systemen met een eenvoudige thermostaatregeling of voor de systemen met debietssturing die vermeld zijn in Tabel [1].

De correctiefactor $f_{ctrl,combi k}$ wordt bepaald in functie van het type combilus, volgens Tabel [1].

Tabel [1]: Waarde van de correctiefactor $f_{ctrl,combi k}$ in functie van het type combilus

Type combilus	$f_{ctrl,combi k}$ (-)
Zonder lokale opslag van warm tapwater en zonder debietssturing	1
Zonder lokale opslag van warm tapwater en met centrale debietssturing ter hoogte van de opwekker	0,9
Zonder lokale opslag van warm tapwater en met lokale debietssturing ter hoogte van elk onderstation	0,8
Met lokale opslag van warm tapwater en zonder debietssturing	1,05
Met lokale opslag van warm tapwater en met debietssturing, centraal ter hoogte van de opwekker of lokaal ter hoogte van elk onderstation	0,9
Andere gevallen (dit is tevens de waarde bij ontstentenis)	1,05

Bepaal de warmteoverdrachtscoëfficiënt H_{hx} van een afleverset op volgende manier:

- beschouw een balk/octaëder of cilinder die het buitenoppervlak van de isolatie rond de afleverset volledig omhult. Bereken de oppervlakte van het omhullende lichaam, A_{hx} , in m²;
- beschouw de kleinste afstand tussen het binnen- en buitenoppervlak van de omhullende isolatie rond de warmtewisselaar, $d_{hx,insul}$, in m. Aansluitingen van leidingen worden bij de bepaling hiervan buiten beschouwing gelaten.
- beschouw de warmtegeleidbaarheid van het isolatiemateriaal, $\lambda_{hx,insul}$, in W/(m.K), bij de gemiddelde werkingstemperatuur;
- bereken de eendimensionale warmteweerstand van de warmtewisselaar als volgt:

$$\text{Eq. 7} \quad R_{hx} = 0,10 + \frac{d_{hx,insul}}{\lambda_{hx,insul}} \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$$

- bereken de warmteoverdrachtscoëfficiënt als volgt:

$$\text{Eq. 8} \quad H_{hx} = \frac{A_{hx}}{R_{hx}} \quad (\text{W}/\text{K})$$

- als waarde bij ontstentenis voor de eendimensionale warmteweerstand R_{hx} mag de waarde 0,10 m²K/W gebruikt worden.

1.3.2 De combilus wordt enkel tijdens de wintermaanden gebruikt

Voor de situatie waarbij de opslagvaten van de EPB-eenheden (satellietboilers) elektrische weerstanden bevatten en de combilus enkel tijdens de wintermaanden wordt gebruikt, wordt het maandelijks rendement van de combilus k als volgt bepaald:

- als $Q_{\text{heat,net,sec } i,m} = 0$ dan $\eta_{\text{combi } k,m} = 1$;
- als $Q_{\text{heat,net,sec } i,m} > 0$ dan wordt $\eta_{\text{combi } k,m}$ bepaald volgens § 1.3.1 van deze tekst.

$Q_{\text{heat,net,sec } i,m}$ is de maandelijks netto energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, zoals bepaald volgens § 7.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ.

2 Bepaling eindenergieverbruik

2.1 Het maandelijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming

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

$$\text{Eq. 9} \quad Q_{\text{heat,final,sec } i,m,\text{pref}} = \frac{f_{\text{heat},m,\text{pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,heat,sec } i,m}) \cdot Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}}{\eta_{\text{gen,combi } k,m,\text{pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 10} \quad Q_{\text{heat,final,sec } i,m,\text{npref } j} = \sum_j \frac{f_{\text{heat},m,\text{npref } j} \cdot (1 - f_{\text{as,heat,sec } i,m}) \cdot Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}}{\eta_{\text{gen,combi } k,m,\text{npref } j}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$f_{\text{heat},m,\text{pref}}$	de maandelijks fractie van de totale hoeveelheid warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker(s) wordt geleverd, zoals bepaald in § 10.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$f_{\text{heat},m,\text{npref } j}$	de maandelijks fractie van de totale hoeveelheid warmte die door de niet-preferent warmteopwekker(s) j wordt geleverd, zoals bepaald in § 10.2.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$f_{\text{as,heat,sec } i,m}$	het aandeel van de totale warmtebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i dat door het thermisch zonne-energiesysteem gedekt wordt, bepaald volgens § 10.4 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$Q_{\text{heat,gross,sec } i,m}$	de maandelijks bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, bepaald volgens § 9.2.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$\eta_{\text{gen,combi } k,m,\text{pref}}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de preferente warmteopwekker(s) die combilus k van warmte voorzien, bepaald volgens § 2.3 van deze tekst, (-);
$\eta_{\text{gen,combi } k,m,\text{npref } j}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de niet-preferente warmte-opwekker(s) j die combilus k van warmte voorzien, bepaald volgens § 2.3 van deze tekst, (-).

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente warmteopwekkers j die de combilus bedienen.

2.2 Het maandelijks eindenergieverbruik voor warm tapwater

Het maandelijks eindenergieverbruik voor warm tapwater wordt bepaald volgens:

- § 2.2.1 van deze tekst, als de combilus het hele jaar door wordt gebruikt;

- § 2.2.2 van deze tekst, als de combilus enkel tijdens de wintermaanden wordt gebruikt en de warm tapwatervoorziening tijdens de zomermaanden wordt voorzien door elektrische weerstanden in de opslagvaten van de EPB-eenheden (satellietboilers).

2.2.1 De combilus wordt het hele jaar door gebruikt

Het eindenergieverbruik voor warm tapwater voor tappunten aangesloten op combilus k wordt per maand gegeven door:

$$\text{Eq. 11} \quad Q_{\text{water,bath } i,\text{final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,bath } i,\text{m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,bath } i,\text{m}}) \cdot Q_{\text{water,bath } i,\text{gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 12} \quad Q_{\text{water,bath } i,\text{final,m,npref}} = \sum_j \frac{f_{\text{water,bath } i,\text{m,npref } j} \cdot (1 - f_{\text{as,water,bath } i,\text{m}}) \cdot Q_{\text{water,bath } i,\text{gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,npref } j}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 13} \quad Q_{\text{water,sink } i,\text{final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,sink } i,\text{m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,sink } i,\text{m}}) \cdot Q_{\text{water,sink } i,\text{gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 14} \quad Q_{\text{water,sink } i,\text{final,m,npref}} = \sum_j \frac{f_{\text{water,sink } i,\text{m,npref } j} \cdot (1 - f_{\text{as,water,sink } i,\text{m}}) \cdot Q_{\text{water,sink } i,\text{gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,npref } j}} \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$f_{\text{water,m,pref}}$	de maandelijkse fractie van de totale warmtelevering voor de bereiding van warm tapwater welke door de preferent geschakelde warmteopwrekker(s) wordt geleverd, met index 'bath i' of 'sink i' al naar gelang het geval, bepaald zoals in 10.3.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$f_{\text{water,m,npref } j}$	de maandelijkse fractie van de totale warmtelevering voor de bereiding van warm tapwater welke door de niet-preferente warmteopwrekker(s) j wordt geleverd, met index 'bath i' of 'sink i' al naar gelang het geval, bepaald zoals in 10.3.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$f_{\text{as,m}}$	het aandeel van de totale warmtebehoefte dat door het thermisch zonne-energiesysteem gedekt wordt, bepaald volgens § 10.4 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010. Met indices 'water,bath i' en 'water,sink i' voor de warm tapwater bereiding van respectievelijk douche/bad i en keukenaanrecht i, (-);
$Q_{\text{water,bath } i,\text{gross,m}}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad i, bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{\text{water,sink } i,\text{gross,m}}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht i, bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,pref}}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de preferente warmteopwrekker(s) die combilus k van warmte voorzien, bepaald volgens § 2.3 van deze tekst, (-);
$\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,npref } j}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de niet-preferente warmte-opwrekker(s) j die combilus k van warmte voorzien, bepaald volgens § 2.3 van deze tekst, (-).

Er moet gesommeerd worden over alle niet-preferente warmteopwekkers j die de combilus bedienen.

2.2.2 De combilus wordt enkel tijdens de wintermaanden gebruikt

Voor de situatie waarbij de opslagvaten van de EPB-eenheden (satellietboilers) elektrische weerstanden bevatten en de combilus enkel tijdens de wintermaanden wordt gebruikt, wordt het eindenergieverbruik voor warm tapwater voor tappunten aangesloten op combilus k als volgt bepaald.

Als $Q_{\text{heat,net,sec } i,m} = 0$ dan wordt het eindenergieverbruik voor warm tapwater voor tappunten aangesloten op de combilus k per maand gegeven door:

$$\text{Eq. 28} \quad Q_{\text{water,bath } i,\text{final},m,\text{pref}} = \frac{f_{\text{water,bath } i,m,\text{pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,bath } i,m}) \cdot Q_{\text{water,bath } i,\text{gross},m}}{\eta_{\text{gen,water,bath } i,m,\text{pref}} \cdot \eta_{\text{stor,water,bath } i,m,\text{pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$Q_{\text{water,bath } i,\text{final},m,\text{npref}} = 0 \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 29} \quad Q_{\text{water,sink } i,\text{final},m,\text{pref}} = \frac{f_{\text{water,sink } i,m,\text{pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,sink } i,m}) \cdot Q_{\text{water,sink } i,\text{gross},m}}{\eta_{\text{gen,water,sink } i,m,\text{pref}} \cdot \eta_{\text{stor,water,sink } i,m,\text{pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$Q_{\text{water,sink } i,\text{final},m,\text{npref}} = 0 \quad (\text{MJ})$$

waarin:

$f_{\text{water},m,\text{pref}}$	de maandelijkse fractie van de totale warmtelevering voor de bereiding van warm tapwater welke door de preferent geschakelde warmteopwrekker(s) wordt geleverd, met index 'bath i' of 'sink i' al naar gelang het geval, gelijk te nemen aan 1, (-);
$f_{\text{as},m}$	het aandeel van de totale warmtebehoefte dat door het thermisch zonne-energiesysteem gedekt wordt, bepaald volgens § 10.4 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010. Met indices 'water,bath i' en 'water,sink i' voor de warm tapwater bereiding van respectievelijk douche/bad i en keukenaanrecht i, (-);
$Q_{\text{water,bath } i,\text{gross},m}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad i, bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{\text{water,sink } i,\text{gross},m}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht i, bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$\eta_{\text{gen,water,bath } i,m,\text{pref}}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de elektrische weerstanden in de opslagvaten, bepaald volgens § 10.3.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$\eta_{\text{gen,water,sink } i,m,\text{pref}}$	het maandelijks opwekkingsrendement van de elektrische weerstanden in de opslagvaten, bepaald volgens § 10.3.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$\eta_{\text{stor,water,bath } i,m,\text{pref}}$	het maandelijks opslagrendement van de warmwatertank voor douche of bad i, dat verbonden is met de elektrische weerstanden, bepaald volgens 10.3.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$\eta_{\text{stor,water,sink } i,m,\text{pref}}$	het maandelijks opslagrendement van de warmwatertank voor keukenaanrecht i, dat verbonden is met de elektrische weerstanden, bepaald volgens 10.3.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-).

Als $Q_{\text{heat,net,sec } i,m} > 0$ dan wordt het eindenergieverbruik voor warm tapwater voor tappunten aangesloten op combilus k per maand bepaald volgens § 2.2.1 van deze tekst.

2.3 Het opwekkingsrendement voor energiesectoren en tappunten die bediend worden door een combilus

Voor energiesectoren en tappunten die worden bediend door combilus k, worden de maandelijkse opwekkingsrendementen voor ruimteverwarming en warm tapwater als volgt bepaald:

- Indien $\eta_{\text{gen,water}}$ wordt bepaald volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, dan geldt:

$$\text{Eq. 30} \quad \eta_{\text{gen,combik,m}} = \frac{\left(\sum_i Q_{\text{heat,gross,seci,m}} + \sum_j Q_{\text{water,bathj,gross,m}} + \sum_k Q_{\text{water,sinkk,gross,m}} \right)}{\left(\frac{\sum_i Q_{\text{heat,gross,seci,m}}}{\eta_{\text{gen,heat}} \cdot \eta_{\text{combistor,water,m}}} + \frac{\sum_j Q_{\text{water,bathj,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water}} \cdot f_{\text{stor>gen,water}} \cdot \eta_{\text{combistor,water,m}}} + \frac{\sum_k Q_{\text{water,sinkk,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water}} \cdot f_{\text{stor>gen,water}} \cdot \eta_{\text{combistor,water,m}}} \right)} \quad (-)$$

- Indien $\eta_{\text{gen,water}}$ niet wordt bepaald volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, dan geldt:

$$\text{Eq. 31} \quad \eta_{\text{gen,combik,m}} = \frac{\left(\sum_i Q_{\text{heat,gross,secim}} + \sum_j Q_{\text{water,bathj,gross,m}} + \sum_k Q_{\text{water,sinkk,gross,m}} \right)}{\left(\frac{\sum_i Q_{\text{heat,gross,secim}}}{\eta_{\text{gen,heat}}} + \frac{\sum_j Q_{\text{water,bathj,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water}} \cdot \eta_{\text{stor,water}}} + \frac{\sum_k Q_{\text{water,sinkk,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water}} \cdot \eta_{\text{stor,water}}} \right)} \quad (-)$$

met:

$Q_{\text{heat,gross,seci,m}}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, bepaald volgens § 9.2.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{\text{water,bath j,gross,m}}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad j, bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{\text{water,sink k,gross,m}}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht k, bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$\eta_{\text{gen,heat}}$	het opwekkingsrendement van de warmteopwekker(s) voor ruimteverwarming, bepaald volgens § 10.2.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$\eta_{\text{gen,water}}$	het opwekkingsrendement van de warmteopwekker(s) voor de bereiding van het warm tapwater, bepaald volgens § 10.3.3 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$f_{\text{stor>gen,water}}$	een correctiefactor die rekening houdt met de invloed van warmteopslag op het opwekkingsrendement, bepaald volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-);
$\eta_{\text{combistor,water,m}}$	het maandelijks opslagrendement van een warmwatertank tussen het opwekkingstoestel en de combilus, zoals hieronder bepaald (-);
$\eta_{\text{stor,water}}$	het maandelijks opslagrendement van een warmwatertank, bepaald volgens § 10.3.3.4.2 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, (-). Deze watertank kan zowel voor als na de combilus geplaatst zijn.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i, baden/douches j en keukenaanrechten k die door de combilus worden bediend.

Bepaal het maandelijks opslagrendement van een warmwatertank voor de combilus, $\eta_{\text{combistor,water,m}}$, als volgt:

- Indien zich tussen het opwekkingstoestel en de combilus geen warmwatertank bevindt, geldt:

$$\eta_{\text{combistor,water,m}} = 1$$

- Indien zich tussen het opwekkingstoestel en de combilus wel een warmwatertank bevindt, geldt:

$$\text{Eq. 32} \quad \eta_{\text{combistor,water,m}} = \frac{\sum_i Q_{\text{heat,gross,seci,m}} + \sum_j Q_{\text{water,bathj,gross,m}} + \sum_k Q_{\text{water,sinkk,gross,m}}}{\left(\sum_i Q_{\text{heat,gross,seci,m}} + \sum_j Q_{\text{water,bathj,gross,m}} + \sum_k Q_{\text{water,sinkk,gross,m}} + Q_{\text{loss,storwater,m}} \right)} \quad (-)$$

met:

$Q_{\text{heat,gross,seci,m}}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor ruimteverwarming van energiesector i, bepaald volgens § 9.2.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{\text{water,bath j,gross,m}}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van douche of bad j, bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{\text{water,sink k,gross,m}}$	de maandelijkse bruto energiebehoefte voor warm tapwater van keukenaanrecht k, bepaald volgens § 9.3.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ;
$Q_{\text{loss,stor,water,m}}$	de maandelijkse opslagverliezen van de warmwatertank, bepaald volgens § 10.3.3.4.1 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010, in MJ.

Er moet gesommeerd worden over alle energiesectoren i, baden/douches j en keukenaanrechten k die door de combilus worden bediend.

2.4 Het primair energieverbruik voor warm tapwater

Het maandelijks primair energieverbruik voor de bereiding van warm tapwater wordt bepaald volgens § 13.4 van bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010.

Voor de situatie waarbij de opslagvaten van de EPB-eenheden (satellietboilers) elektrische weerstanden bevatten en de combilus enkel tijdens de wintermaanden wordt gebruikt, moet voor de maanden dat $Q_{\text{heat,net,sec i,m}}$ gelijk is aan nul, voor de conversiefactor f_p de waarde van elektriciteit genomen worden.