

Energetische karakterisatie Aflersset voor combilus

ATG-E

15/E023

Alfa Laval Benelux
'Micro STC-serie'

Geldig van 29/09/2015
tot 28/09/2016

Goedkeurings- en Certificatie-operator



Belgian Construction Certification Association
Aarlenstraat, 53 - 1040 Brussel
www.bcca.be
info@bcca.be

Fabrikant:
Alfa Laval Benelux NV-SA
Bazellaan 5
B-1140 - Brussel
E-mail: benelux.info@alfalaval.com
Tel: +32 2 728 38 11
Fax: +32 2 728 38 03

Verdeler:
Van Marcke NV
Weggevoerdenlaan 5
8500 Kortrijk
E-mail: info@vanmarcke.be
Tel: 056/237500

1 Draagwijdte

1.1 ATG-E

De ATG-E beoogt een karakterisering van producten en systemen in het kader van innovatieve bouwconcepten of innovatieve technologieën, die in het kader van gewestelijke regelgevingen met betrekking tot de implementatie van de Europese Richtlijn 2002/91/EG betreffende de energieprestatie van gebouwen EPBD, kan worden aangewend.

De ATG-E beperkt zich tot een karakterisering op vlak van energetische aspecten (zie §3), behandelt geen andere technische onderzoeksresultaten en spreekt zich niet uit over de algemene of specifieke gebruiksgeschiktheid voor de beoogde toepassing.

In het kader van de kwaliteitsbewaking van de ATG-E zal er door de fabrikant een regelmatige productiecontrole van de energetisch relevante eigenschappen van de componenten worden georganiseerd aangevuld met een extern toezicht hierop door een door de BUTgb toegewezen certificatie-instelling.

Onderstaande tabel geeft de verschillen weer tussen een ATG-E en een ATG.

Aandachtspunt	ATG-E	ATG
Evaluatie van energetische karakterisering in EPBD context op basis van het principe van gelijkwaardigheid	Ja	Neen
Evaluatie van de geschiktheid voor gebruik voor een bepaalde beoogde toepassing	Neen	Ja
Geldigheidsduur	Max. 1 jaar	5 jaar
Gebruik van ATG beeldmerk	Niet toegelaten	Toegelaten

Tabel 1: Aandachtspunten ATG-E

1.2 Methodologie voor evaluatie van afleversets voor combilus

1.2.1 Definities

Een combilus is een collectief warmteverdeelsysteem dat zowel voor sanitair warm water als ruimteverwarming dienst doet. De warmte wordt afgegeven van het collectief (primaire) systeem naar de individuele (secundaire) systemen via een zogenaamde 'afleverset', d.i. een toestel dat een opslagvat of doorstroomwarmtewisselaar kan bevatten.

Bij de berekening van de warmteverliezen van een combilus wordt standaard uitgegaan van een minimale gemiddelde 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. Dat geldt niet voor systemen met een eenvoudige thermostaatregeling.

De gemiddelde watertemperatuur is hierbij de watertemperatuur in de combilus, gemiddeld over vertrek- en retourleidingen. Systemen met een eenvoudige thermostaatregeling zijn in deze context systemen voor ruimteverwarming met regeling via centrale kamerthermostaat.

Bij innovatieve systemen is de veronderstelling dat de gemiddelde watertemperatuur in de combilus minimaal 60°C bedraagt niet van toepassing, omdat deze systemen via geavanceerde regeltechnieken de waarde van de watertemperatuur reduceren en tegelijk de mogelijkheid behouden tot thermische desinfectie van de sanitair warm watersystemen om het risico op legionellabesmetting te beperken, waarbij bovendien de aanvoer van warm water binnen een redelijke termijn gegarandeerd blijft zodat de gebruiker niet inboet aan comfort. De ATG-E doet echter geen uitspraak over deze laatste aspecten, aangezien enkel de energetische karakterisatie beoogd wordt.

1.2.2 Aanpak

De prestaties van afleversets die op een intelligente manier een lagere watertemperatuur in de combilus garanderen worden geëvalueerd op basis van:

- De watertemperaturen aan primaire zijde van de afleverset tijdens drie verschillende werkingsmoden, nl. werking ten behoeve van ruimteverwarming, werking ten behoeve van sanitair warm waterproductie, en werking tijdens stilstand (stand-by zonder warmtevraag).
- De watertemperaturen tijdens werking ten behoeve van sanitair warm waterproductie en tijdens stilstand worden gehandhaafd door middel van de regeling van de afleverset, en zijn dus toestel specifiek. Deze watertemperaturen worden vastgelegd in deze ATG-E (zie § 2.3) voor de afleversets van Alfa Laval en kunnen geverifieerd worden op basis van specifieke testen.
- De watertemperaturen tijdens werking ten behoeve van ruimteverwarming hangen af van de ontwerptemperaturen in de afgiftesystemen bediend door de afleverset, en zijn dus projectgebonden. Deze watertemperaturen worden daarom niet vastgelegd in deze ATG-E. De ATG-E bevat wel een beschrijving van de toe te passen methodes om de invloed van projectgebonden aspecten op de prestaties van de afleverset te bepalen. Deze methodes hangen onlosmakelijk samen met het toepassen van de gelijkwaardige watertemperaturen in EPB-context.

De werking van de afleverset van Alfa Laval draagt bij tot een verlaging van de gemiddelde watertemperatuur in de combilus, waardoor enerzijds de warmteverliezen in de combilus verminderen, en anderzijds het opwekkingsrendement van de warmteopwekker van de combilus kan toenemen.

De aanpak voor de berekening van de maandelijkse warmteverliezen in de combilus met afleversets van het merk Alfa Laval gaat uit van een continue bedrijfswijze en bestaat uit:

- Berekening van de gemiddelde werkingstijden van de combilus voor elk van de drie werkingsregimes (ruimteverwarming, sanitair warm water, stilstand) op basis van de werkingstijd van elk van de afleversets in de combilus voor de drie werkingsregimes. Deze werkingstijden hangen af van projectgebonden gegevens over de energiebehoefte voor ruimteverwarming en sanitair warm water;

- Berekening van de gemiddelde watertemperatuur in de combilus op basis van de watertemperaturen en werkingstijden van elk van de afleversets in de combilus voor de drie werkingsregimes. De methode houdt op een vereenvoudigde manier rekening met dynamische effecten bij de overgang tussen de werkingsregimes. De zo berekende gemiddelde watertemperaturen hangen dus zowel af van projectgebonden aspecten (werkingstijden, watertemperaturen voor ruimteverwarming), als van de in deze ATG-E vastgelegde toestel specifieke kenmerken (watertemperaturen voor sanitair warm water en stilstand);
- Berekening van de warmteverliezen in de combilus op basis van de gemiddelde werkingstijden en watertemperaturen, van de geometrie en warmteweerstand van het leidingennet in de combilus, en van de geometrie en de warmteweerstand van de warmtewisselaars in de afleverset. De kenmerken van het leidingennet zijn projectgebonden. De kenmerken van de warmtewisselaars zijn toestel specifiek en maken daarom deel uit van deze ATG-E (zie §2.3).

De berekeningsmethode beschreven in deze ATG-E werd gevalideerd door vergelijking met resultaten van dynamische simulaties.

Om te garanderen dat de prestaties van de innovatieve afleverset gelijkwaardig zijn aan die van afleversets die bediend worden door een combilus met minimale gemiddelde watertemperatuur van 60°C, worden volgende voorwaarden gesteld:

- De afleverset moet de mogelijkheid behouden tot thermische desinfectie van de sanitair warm watersystemen om het risico op legionellabesmetting te beperken; daarom wordt bij de berekening van de warmteverliezen uitgegaan van een primaire aanvoertemperatuur van minimaal 60°C tijdens de werking van de afleverset ten behoeve van sanitair warm water;
- De afleverset moet binnen een beperkte toestelwachtijd in de aanvoer van warm water kunnen voorzien zodat de gebruiker niet inboet aan comfort. De manier waarop dit gebeurt voor de afleverset beschreven in deze ATG-E wordt vastgelegd in §2.

1.3 Toepassingsgebied

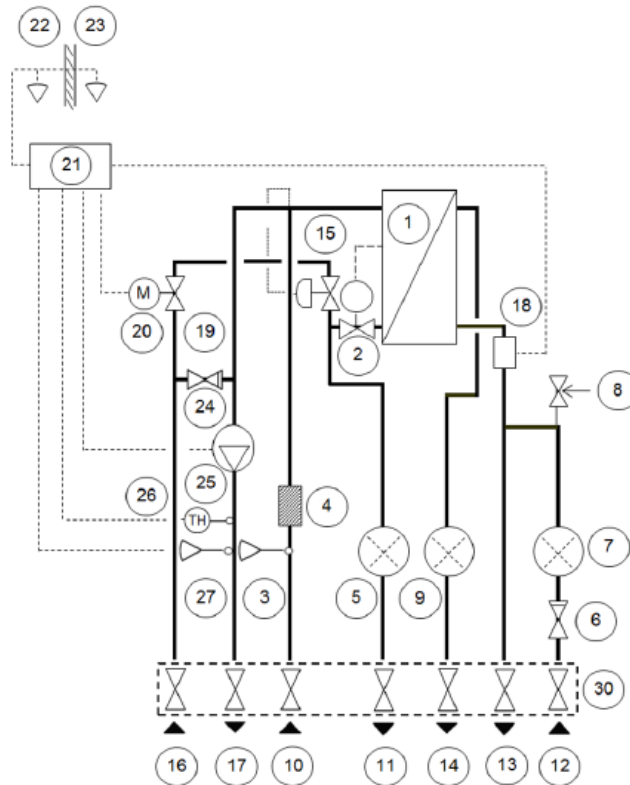
De ATG-E heeft betrekking op een energetische karakterisering binnen het volgende toepassingsgebied:

- **Toestel:** Het toestel van het merk Alfa Laval zoals beschreven in §2. Het toestel staat in voor de verwarming en de sanitair warm watervoorziening van eengezinswoningen of appartementen verbonden met een collectieve verwarmingsinstallatie (combilus).
- **Systeem:** de energetische karakterisatie geldt enkel voor toestellen geïntegreerd in een combilus die aan de volgende voorwaarden voldoet:
 - Alle afleversets binnen dezelfde combilus moeten behoren tot één van de types van het merk Alfa Laval beschreven in deze ATG-E
 - Er mogen geen kortsluitingen zijn tussen aanvoer- en retourleidingen in de combilus, m.a.w. in de combilus kan het warme water enkel van aanvoer- naar retourleiding stromen via één van de afleversets opgenomen in het systeem.
 - De circulatiepomp in de combilus mag de stilstandswerking van de afleversets niet tegenwerken. De pompselectie en inregeling van de combilus moet daarom rekening houden met de toegelaten verschildrukintervallen van de afleversets zoals gespecificeerd in §2.3.

2 Beschrijving van de afleversets

2.1 Algemene beschrijving

Het betreft een afleverset van het merk Alfa Laval die instaat voor de verwarming en de sanitair warm watervoorziening van eengezinswoningen of appartementen verbonden met een collectieve verwarmingsinstallatie (combilus). Figuur 1 toont een basisschema van het toestel. Door de toepassing van een platenwarmtewisselaar met geïntegreerde sonde kan ook bij thermische desinfectie van het sanitair warm water een lage retourtemperatuur gegarandeerd worden, terwijl de temperatuur van het geleverde sanitair warm water constant blijft en onafhankelijk van de tapwaterdebieten. De geïntegreerde sonde zorgt er ook voor dat de warmtewisselaar tijdens periodes zonder warmtevraag op een voldoende hoge temperatuur gehouden wordt zodat de toestelwachtijd beperkt is. De regeling van het toestel zorgt op deze manier voor een lagere gemiddelde watertemperatuur en betere energieprestatie, en voldoet tegelijk aan de gelijkwaardigheidsvoorwaarden vastgelegd in §1.2.



Figuur 1: Basisschema van de afleverzet: aanvoer (10) en retour (11) van de aansluiting op de combibus (primair); leidingwater (12); sanitair warm water (14) aanvoer (17) en retour (16) van de ruimteverwarming.

2.2 Regelsystemen

2.2.1 Platenwarmtewisselaar met geïntegreerde sonde voor aansluiting sanitair warm water

De geïntegreerde sonde meet de watertemperatuur in de platenwarmtewisselaar (1) en stuurt een thermostatische kraan (2) aan die het debiet in de retourleiding van de combibus aanpast om een constante sanitair warm watertemperatuur te realiseren op momenten met sanitair warm watervraag, en om de warmtewisselaar op temperatuur te houden op momenten zonder warmtevraag (stilstand).

2.2.2 Regeling ruimteverwarming

De afleverzets kunnen voorzien zijn van 2 verschillende types regeling voor ruimteverwarming:

- Klimaat afhankelijke regeling met kamerthermostaat (22), buitenvoeler (23) en vertrekwatertemperatuursensor (27) die een gemotoriseerde 2-wegkraan (20) en circulatiepomp voor ruimteverwarming (25) aanstuurt zodat de vertrektemperatuur van het water in de verwarmingskring kan variëren in functie van de behoefte via een terugslagklep tussen vertrek- en retourleiding (24);
- Regeling met kamerthermostaat (22) in geval van verwarming met constante vertrekwatertemperatuur.

Sommige varianten van de afleverzets zijn voorzien van een tweede platenwarmtewisselaar voor aansluiting van de afgiftesystemen voor ruimteverwarming (niet weergegeven in Figuur 1), zodat het afgiftesysteem hydraulisch gescheiden is van de combibus. De regeling van deze *indirecte* afleverzets verschilt niet van die van de *directe* afleverzets die geen tweede platenwarmtewisselaar bevatten.

2.3 Types en kenmerken

Deze ATG-E heeft betrekking op 4 verschillende types afleverzets van het merk Alfa Laval:

- Micro STC
- Micro STC2
- Mini City Indirect
- Mini ECO

Deze types verschillen in opbouw, afmetingen en nominale prestaties. Enkel de kenmerken die relevant zijn voor de doelstelling van deze ATG-E worden hier vastgelegd. Onderstaande tabel geeft een overzicht van deze kenmerken.

Kenmerken afleverzet	Micro STC	Micro STC2	Mini City Indirect	Mini ECO
Toegelaten verschuldinterval	50-400 kPa	50-400 kPa	50-600 kPa	100-600 kPa
Retourwatertemperatuur van de afleverzet tijdens werking voor sanitair warm water $\theta_{\text{return,prim,water}}$ (bovenwaarde*)	25°C	25°C	25°C	25°C

Instelwaarde aanvoerwatertemperatuur naar de afleverzet tijdens stilstand $\theta_{\text{supply,prim,stand-by,setpoint}}$ <ul style="list-style-type: none"> • Bovenwaarde* • Onderwaarde* ** 	50°C 45°C	50°C 45°C	50°C 45°C	50°C 45°C
Instelwaarde retourwatertemperatuur van de afleverzet tijdens stilstand $\theta_{\text{return,prim,standby,setpoint}}$ (bovenwaarde*)	45°C	45°C	45°C	45°C
Aantal platenwarmtewisselaars	1	1	2	2
Buitenoppervlak van de isolatie rond de warmtewisselaar	$A_{\text{hx},1} = 0.15 \text{ m}^2$	$A_{\text{hx},1} = 0.15 \text{ m}^2$	$A_{\text{hx},1} = 0.12 \text{ m}^2$ $A_{\text{hx},2} = 0.10 \text{ m}^2$	$A_{\text{hx},1} = 0.15 \text{ m}^2$ $A_{\text{hx},2} = 0.16 \text{ m}^2$
Warmteweerstand van de warmtewisselaar*	$R_{\text{hx},1} = 0.40 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{hx},1} = 0.40 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{hx},1} = R_{\text{hx},2} = 0.21 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{hx},1} = R_{\text{hx},2} = 0.21 \text{ m}^2\text{K/W}$
* de opgegeven waarden worden met 90/90 betrouwbaarheid gegarandeerd (er is een betrouwbaarheid van 90% dat 90% van de geproduceerde afleversets voldoen aan de opgegeven kenmerken)				
** de eis voor de onderwaarde draagt bij tot een korte toestelwachtijd				

3 Toepassing binnen de EPB-methode

3.1 Maandelijks rendement van een combilus

De berekening van het maandelijks rendement van een combilus gebeurt door de verslaggever voor het concrete project waarin de afleversets worden toegepast. Het maandelijks rendement van een combilus hangt af van de warmteverliezen van een combilus. Hiervoor geldt de in deze paragraaf vastgelegde berekeningsmethode, die gebruik maakt van elementen uit de EPB-berekening van het concrete project, en van aangepaste rekenregels. Enkel deze aangepaste rekenregels maken deel uit van deze ATG-E en worden hier beschreven.

De berekening van de maandelijks warmteverliezen van een combilus $Q_{loss,combi\ k,m}$ gebeurt als volgt:

$$Q_{loss,combi\ k,m} = t_{heat,m} \times \sum_j \frac{l_{combi\ k,j}}{R_{l,j}} \times [\theta_{combi\ k,heat,m} - \theta_{amb,j,m}]$$

$$+ t_{water,m} \times \sum_j \frac{l_{combi\ k,j}}{R_{l,j}} \times [\theta_{combi\ k,water,m} - \theta_{amb,j,m}]$$

$$+ t_{standby,m} \times \sum_j \frac{l_{combi\ k,j}}{R_{l,j}} \times [\theta_{combi\ k,standby,m} - \theta_{amb,j,m}] + Q_{loss,hx\ n,m} \quad [in\ MJ]$$

met:

$t_{heat,m}$, $t_{water,m}$ en $t_{standby,m}$	de maandgemiddelde werkingstijd van de combilus ten behoeve van respectievelijk ruimteverwarming, sanitair warm water en stilstand (stand-by), bepaald zoals hieronder beschreven (Ms)
$l_{combi,k,j}$	de lengte van segment j van combilus k, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (m)
$R_{l,j}$	de lineaire warmteweerstand van leidingsegment j, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (mK/W)
$\theta_{amb,j,m}$	de maandgemiddelde omgevingstemperatuur van leidingsegment j, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (°C)
$\theta_{combi,k,heat,m}$	de maandgemiddelde watertemperatuur in combilus k tijdens werking ten behoeve van ruimteverwarming, bepaald zoals hieronder beschreven (°C)
$\theta_{combi,k,water,m}$	de maandgemiddelde watertemperatuur in combilus k tijdens werking ten behoeve van sanitair warm watervoorziening, bepaald zoals hieronder beschreven (°C)
$\theta_{combi,k,standby,m}$	de maandgemiddelde watertemperatuur in combilus k tijdens stilstandswerking, bepaald zoals hieronder beschreven (°C)
$Q_{loss,hx\ n,m}$	de maandelijks warmteverliezen van de n afleversets die de combilus bedient, bepaald zoals hieronder beschreven (MJ)

3.1.1 Maandgemiddelde werkingstijden

De bepaling van de maandgemiddelde werkingstijden van de combilus voor de drie werkingmodes gebeurt als volgt:

$$t_{heat,m} = \frac{\sum_{n=1}^N t_{heat,n,m}}{N}; \quad t_{water,m} = \frac{\sum_{n=1}^N t_{water,n,m}}{N}; \quad t_{standby,m} = \frac{\sum_{n=1}^N t_{standby,n,m}}{N} \quad [in\ Ms]$$

met:

N	het aantal afleversets in de combilus (-);
$t_{heat,n,m}$	de maandelijks werkingstijd van afleverset n ten behoeve van ruimteverwarming (Ms), bepaald als:

$$t_{heat,n,m} = t_{heat,sec\ i,m} \quad als \quad t_{heat,sec\ i,m} + t_{water,n,m} \leq t_m \quad en$$

$$t_{heat,n,m} = t_m - t_{water,n,m} \quad als \quad t_{heat,sec\ i,m} + t_{water,n,m} > t_m \quad [in\ Ms]$$

met:

$t_{heat,sec\ i,m}$ de conventionele maandelijkse werkingstijd van het systeem van warmteafgifte van energiesector i, dat door de betreffende afleverzet van warmte voorzien wordt, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (Ms);

t_m de lengte van de betreffende maand, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (Ms);

$t_{water,n,m}$

de maandelijkse werkingstijd van afleverzet n ten behoeve van sanitair warm water (Ms), bepaald als:

$$t_{water,n,m} = \frac{\sum_i Q_{water,bath\ i,net,m} / \eta_{tubing,bath\ i}}{10000} + \frac{\sum_i Q_{water,sink\ i,net,m} / \eta_{tubing,sink\ i}}{8000} \quad [in\ Ms]$$

met:

$Q_{water,bath\ i,net,m}$ de maandelijkse netto energiebehoefte voor sanitair warm water van douche of bad i die door de betreffende afleverzet van warmte voorzien worden, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (Ms);

$Q_{water,sink\ i,net,m}$ de maandelijkse netto energiebehoefte voor sanitair warm water van keukenaanrecht i dat door de betreffende afleverzet van warmte voorzien worden, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (Ms);

$\eta_{tubing,bath\ i}$ de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar douche of bad i die door de betreffende afleverzet van warmte voorzien worden, over te nemen uit de EPB-berekening van het project;

$\eta_{tubing,sink\ i}$ de bijdrage aan het systeemrendement van de tapleidingen naar keukenaanrecht i die door de betreffende afleverzet van warmte voorzien worden, over te nemen uit de EPB-berekening van het project;

$t_{standby,n,m}$

de maandelijkse tijd dat afleverzet n in stilstand is (stand-by) (Ms), bepaald als:

$$t_{standby,n,m} = t_m - t_{heat,n,m} - t_{water,n,m} \quad als \quad t_{heat,n,m} + t_{water,n,m} < t_m \quad en$$

$$t_{standby,n,m} = 0 \quad als \quad t_{heat,n,m} + t_{water,n,m} \geq t_m \quad [in\ Ms]$$

3.1.2 Maandgemiddelde watertemperaturen

De bepaling van de maandgemiddelde watertemperaturen in de combilus tijdens de drie werkingmodes gebeurt als volgt:

$$\theta_{combi\ k,heat,m} = \frac{\theta_{supply,combi\ k,heat,m} + \theta_{return,combi\ k,heat,m}}{2} \quad [in\ ^\circ C]$$

met:

$\theta_{supply,combi\ k,heat,m}$

de maandgemiddelde aanvoertemperatuur van het water in combilus k tijdens werking ten behoeve van ruimteverwarming ($^\circ C$), bepaald als:

$$\theta_{supply,combi\ k,heat,m} = \max\{\max_n(\theta_{design,supply,sec\ i}); 60\} \quad [in\ ^\circ C]$$

met:

n: elk van de afleversets in combilus k;

$\theta_{design,supply,sec\ i}$ de ontwerpvertrektemperatuur van het water in de afgiftekering die door afleverzet n van warmte voorzien wordt (bij basisbuitentemperatuur), over te nemen uit de EPB-berekening van het project ($^\circ C$); indien afleverzet n meerdere afgiftekeringen van warmte voorziet is de hoogste ontwerpvertrektemperatuur van toepassing;

$\theta_{return,combi\ k,heat,m}$

de maandgemiddelde retourtemperatuur van het water in combilus k tijdens werking ten behoeve van ruimteverwarming (°C), bepaald als:

$$\theta_{return,combi\ k,heat,m} = \frac{\sum_{n=1}^N t_{heat,i,m} \times \theta_{return,prim,heat,n,m}}{\sum_{n=1}^N t_{heat,n,m}} \quad [in\ ^\circ C]$$

met:

N het aantal afleversets in de combilus (-);

$t_{heat,n,m}$ de maandelijkse werkingstijd van afleverset n ten behoeve van ruimteverwarming (Ms), bepaald zoals hierboven beschreven;

$\theta_{return,prim,heat,n,m}$ de gemiddelde primaire retourwatertemperatuur van afleverset n (°C) tijdens werking ten behoeve van ruimteverwarming, bepaald als:

$$\theta_{return,prim,heat,n,m} = \theta_{c,seci,m} - 0,5(\theta_{design,supply,seci} - \theta_{design,return,seci}) \left(\frac{21 - \theta_{e,m}}{29} \right)^{0,75} \quad [in\ ^\circ C]$$

met:

$\theta_{c,seci,m}$ de gemiddelde watertemperatuur in de afgiftekering van de energiesector die door afleverset n van warmte voorzien wordt, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (°C); indien afleverset n meerdere afgiftekeringen van warmte voorziet is de hoogste gemiddelde watertemperatuur van toepassing;

$\theta_{design,supply,seci}$ en $\theta_{design,return,seci}$ respectievelijk de ontwerpvertrektemperatuur en ontwerpretourtemperatuur van het water in de afgiftekering van de energiesector die door afleverset n van warmte voorzien wordt (bij basisbuitentemperatuur), over te nemen uit de EPB-berekening van het project (°C); indien afleverset n meerdere afgiftekeringen van warmte voorziet zijn de hoogste ontwerptemperaturen van toepassing;

$\theta_{e,m}$ de maandgemiddelde buitentemperatuur, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (°C).

$$\theta_{combi\ k,water,m} = \frac{\theta_{supply,combi\ k,heat,m} + \theta_{return,combi\ k,water,m}}{2} \quad [in\ ^\circ C]$$

met:

$\theta_{return,combi\ k,water,m}$

de maandgemiddelde retourtemperatuur van het water in combilus k tijdens werking ten behoeve van sanitair warm water (°C), gelijk te nemen aan de bovenwaarde van de primaire retourwatertemperatuur van de afleverset tijdens werking ten behoeve van sanitair warm watervoorziening $\theta_{return,prim,water}$, zoals vastgelegd in deze ATG-E (§2.3).

$$\theta_{combi\ k,standby,m} = \frac{\theta_{supply,combi\ k,standby,m} + \theta_{return,combi\ k,standby,m}}{2} \quad [in\ ^\circ C]$$

met:

$\theta_{supply,combi\ k,standby,m}$

de maandgemiddelde aanvoertemperatuur van het water in combilus k tijdens stilstandswerking (stand-by) (°C), bepaald als:

$$\theta_{supply,combi\ k,standby,m} = \frac{\theta_{supply,combi\ k,heat,m} + \theta_{supply,prim,standby,setpoint}}{2} \quad [in\ ^\circ C]$$

met $\theta_{supply,prim,standby,setpoint}$ de bovengrens van de instelwaarde van de primaire aanvoer-watertemperatuur tijdens stilstand van de afleverset, zoals vastgelegd in deze ATG-E (§2.3)

$\theta_{return,combi\ k,standby,m}$

de maandgemiddelde retourtemperatuur van het water in combilus k tijdens stilstandswerking (stand-by) (°C), bepaald als:

$$\theta_{return,combi\ k,standby,m} = \frac{\sum_{n=1}^N t_{standby,n,m} \times \theta_{return,prim,standby,n,m}}{\sum_{n=1}^N t_{standby,n,m}} \quad [in\ ^\circ C]$$

met:

N het aantal afleversets in de combilus (-);

$t_{standby,n,m}$ de maandelijkse tijd dat afleverset n in stilstand is (Ms), bepaald zoals hierboven beschreven;

$\theta_{return,prim,standby,n,m}$ de gemiddelde primaire retourwatertemperatuur van afleverset n (°C) tijdens stilstandswerking (stand-by), bepaald als:

$$\theta_{return,prim,standby,n,m} = \frac{\frac{t_{heat,n,m} \times \theta_{return,prim,heat,n,m} + t_{water,n,m} \times \theta_{return,combi\ k,water,m}}{t_{heat,n,m} + t_{water,n,m}} + \theta_{return,prim,standby,setpoint}}{2} \quad [in\ ^\circ C]$$

met $\theta_{return,prim,standby,setpoint}$ de bovengrens van de instelwaarde van de primaire retourwatertemperatuur tijdens stilstand van de afleverset, zoals vastgelegd in deze ATG-E (§2.3).

3.1.3 Warmteverliezen afleversets

De bepaling van de maandelijkse warmteverliezen van de afleversets in de combilus gebeurt als volgt:

$$Q_{loss,hx,n,m} = \sum_n \left[H_{hx,1,n} \left[t_{water,m} \times (\theta_{combi\ k,water,m} - \theta_{amb,m,n}) + (t_{standby,m} + t_{heat,m}) \right. \right. \\ \left. \left. \times (\theta_{combi\ k,standby,m} - \theta_{amb,m,n}) \right] + w_n \times H_{hx,2,n} \times t_{heat,m} \times [\theta_{combi\ k,heat,m} - \theta_{amb,m,n}] \right] \quad [in\ MJ]$$

met:

$H_{hx,n}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt van afleverset n (W/K), bepaald uit de verhouding van de oppervlakte A_{hx} tot de warmteweerstand van de warmtewisselaar R_{hx} , waarvan de waarden zijn vastgelegd in deze ATG-E (§2.3);

$\theta_{amb,m,n}$ de maandgemiddelde omgevingstemperatuur van afleverset n, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (°C);

w_n een factor die inrekenet of afleverset n meer dan 1 warmtewisselaar bevat:
zo ja, is w_n gelijk aan 1;
zo nee, is w_n gelijk aan 0.
Het aantal warmtewisselaars in de afleverset is vastgelegd in deze ATG-E (§2.3).

3.2 Ontwerpretourtemperatuur van een combilus

De berekening van het opwekkingsrendement van energiesectoren en tappunten die bediend worden door een combilus gebeurt door de verslaggever voor het concrete project waarin de afleversets worden toegepast. Het opwekkingsrendement van de warmteopwekker voor ruimteverwarming $\eta_{gen,heat}$ hangt af van de ontwerpretourtemperatuur voor ruimteverwarming van de combilus en van het type opwekkingsstelsel dat gebruikt wordt. Hiervoor geldt de in deze paragraaf vastgelegde berekeningsmethode, die gebruik maakt van elementen uit de EPB-berekening van het concrete project, en van aangepaste rekenregels. Enkel deze aangepaste rekenregels maken deel uit van deze ATG-E en worden hier beschreven.

De ontwerpretourtemperatuur van combilus k $\theta_{design,return,combi\ k}$ wordt berekend als het gewogen gemiddelde van de ontwerpretourtemperaturen van de afgiftesystemen die door de combilus bediend wordt:

$$\theta_{design,return,combi\ k} = \frac{\sum_{n=1}^N G_n \times \theta_{design,return,seci}}{\sum_{n=1}^N G_n}$$

met:

G_n een weegfactor evenredig met het ontwerpdebiet in de afgiftekering die door afleverset n van warmte voorzien wordt, bepaald als:

$$G_n = \frac{29 \cdot (H_{T,heat,seci} + 0,27 \cdot V_{seci}) + 10 \cdot V_{seci}}{\theta_{design,supply,seci} - \theta_{design,return,seci}}$$

met:

$H_{T,heat,seci}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie van energiesector i, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (MJ);

V_{seci} het volume van energiesector i, over te nemen uit de EPB-berekening van het project (m³);

$\theta_{\text{design,supply,seci}}$ en $\theta_{\text{design,return,seci}}$ resp. de ontwerpvertrek- en ontwerpretourtemperatuur van het water in de afgiftekering van energiesector i (bij basisbuitentemperatuur), over te nemen uit de EPB-berekening van het project (°C); als in één energiesector meerdere afgiftesystemen voorkomen, moet het systeem met de hoogste ontwerptemperaturen beschouwd worden.

Voor condenserende ketels die als warmteopwekker de combi van warmte voorzien volgt de seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur $\theta_{\text{ave,boiler}}$ uit:

$$\theta_{\text{ave,boiler}} = 6,4 + 0,63 \times \theta_{\text{design,return,combi k}}$$

4 Voorwaarden

4.1 De ATG-E heeft slechts tot doel te worden gevoegd bij het aanvraagdossier voor het beoordelen van innovatieve bouwconcepten of technologieën in het kader van een gewestelijke energieprestatieregelgeving. Het afleveren van een ATG-E gaat daarom niet gepaard met de verplichting tot publicatie wat voor de ATG wel het geval is. Om dezelfde reden is deze tekst niet consulteerbaar op de BUTgb website.

4.2 Deze ATG-E geeft geen aanleiding tot machtiging tot gebruik van het ATG beeldmerk. Tegen inbreuken zullen initiatieven genomen worden overeenkomstig het BUTgb reglement m.b.t. het gebruik van en het toezicht op het ATG beeldmerk.

4.3 Deze ATG-E mag niet voor technisch-commerciële doeleinden worden gebruikt en mag evenmin door de houder ervan verspreid worden (bv. door publicatie op de website van de aanvrager). De houder mag niet verwijzen naar BCCA, noch naar de BUTgb m.b.t. hun betrokkenheid bij het tot stand brengen ervan.

4.4 Uitsluitend het in de voorpagina als ATG-E-houder vermelde bedrijf en het bedrijf (de bedrijven) dat (die) het onderwerp van de ATG-E commercialiseert (commercialiseren) mogen aanspraak maken op de toepassing van deze energetische karakterisering.

4.5 Deze energetische karakterisering heeft uitsluitend betrekking op het product of systeem waarvan de handelsnaam op de voorpagina wordt vermeld. Houders van een energetische karakterisering mogen geen gebruik maken van de naam van de BUTgb, haar logo, het merk ATG, de tekst van de energetische karakterisering of het ATG-E nummer om aanspraak te maken op productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de energetische karakterisering, en evenmin voor producten en/of systemen en/of eigenschappen of kenmerken die niet het voorwerp uitmaken van de energetische karakterisering.

4.6 Informatie die door de ATG-E-houder of zijn aangestelde en/of erkende installateurs, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers van het in de energetische karakterisering behandelde product of systeem (bv. bouwheren, aannemers, voorschrijvers, ...), mag niet in tegenstrijd zijn met de inhoud van de tekst van energetische karakterisering, noch met informatie waarnaar in de ATG-E-tekst verwezen wordt.

4.7 Houders van een energetische karakterisering zijn steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk bekend te maken aan de BUTgb vzw, en de door de BUTgb aangeduide certificatie-operator, zodat deze kan oordelen of de energetische karakterisering dient te worden aangepast.

4.8 De auteursrechten behoren tot de BUTgb.


De BUtgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van de Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (UEAtc, zie www.ueatc.eu) en dat aangemeld werd door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) N° 305/2011 en lid is van de Europese Organisatie voor Technische Goedkeuringen (EOTA, zie www.eota.eu). De door de BUtgb vzw aangeduide certificatie-operatoren werken volgens een door BELAC (www.belac.be) accreditiebaar systeem.

Deze technische goedkeuring werd gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de goedkeuringsoperator BCCA, en op basis van het gunstig advies van de Gespecialiseerde Groep "Afwerking", verleend op 16 september 2014.

Daarnaast bevestigde de certificatie operator BCCA, dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de ATG-houder een certificatie-overeenkomst ondertekend werd.


Datum van deze uitgave: 29 september 2015

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces



Peter Wouters, directeur

Voor de goedkeurings- en certificatieoperator



Benny De Blaere, directeur generaal

Deze technische goedkeuring blijft geldig, gesteld dat het product, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:

- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze goedkeuringstekst
- doorlopend aan de controle door de certificatie-operator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft

Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de technische goedkeuring worden geschorst of ingetrokken.