

**Mededeling van de Commissie in het kader van de tenuitvoerlegging van Verordening (EU) nr. 814/2013 van de Commissie tot uitvoering van Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad wat eisen inzake ecologisch ontwerp voor waterverwarmingstoestellen en warmwatertanks betreft, en van Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013 van de Commissie ter aanvulling van Richtlijn 2010/30/EU van het Europees Parlement en de Raad wat de energie-etikettering van waterverwarmingstoestellen, warmwatertanks en pakketten van waterverwarmingstoestellen en zonne-energie-installaties betreft**

(2014/C 207/03)

1. Publicatie van de titels en referentienummers van de overgangsmet- en -berekingsmethoden<sup>(1)</sup> voor de tenuitvoerlegging van Verordening (EU) nr. 814/2013, en met name de bijlagen III, IV en V, en voor de tenuitvoerlegging van Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013, en met name de bijlagen VII, VIII en IX.
2. De parameters in *italic* zijn gedefinieerd in Verordening (EU) nr. 814/2013 en in Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013.
3. Referenties

Gemeten/berekende parameter	Organisatie	Referentie	Titel
Testprocedure voor $A_{sol}$ , IAM en aanvullende elementen voor collectorefficiëntiebeproeving van parameters $\eta_0$ , $a_1$ , $a_2$ , IAM	CEN	EN 12975-2:2006	Thermische zonne-energiesystemen en -componenten — Zonnecollectoren — Deel 2: Beproevingmethoden
Geluidsvermogensniveau van waterverwarmingstoestellen met warmtepomp	CEN	EN 12102:2013	Luchtbehandelingsapparatuur, koeleenheden voor vloeistof en warmtepompen met elektrisch aangedreven compressoren, voor verwarming en koelen — Meting van luchtgeluid — Bepaling van het geluidsvermogensniveau De norm EN12102:2013 is van toepassing met de volgende wijzigingen: Punt 3.3 van EN12102:2013. Vervang de tweede alinea door: De „standaard bedrijfsomstandigheden” worden gedefinieerd als de omstandigheden voor de operationele punten van de eenheid overeenkomstig Verordening (EU) nr. 814/2013, bijlage III, tabel 4. De in EN16147 gegeven definities zijn eveneens van toepassing. Punt 5: Vervang de tweede alinea „De eenheid ...” door: De eenheid wordt geïnstalleerd en aangesloten (bv. vorm en afmetingen van luchtkanalen, aansluiting van waterleidingen, enz.) voor de test als door de fabrikant in zijn handleiding aanbevolen, en wordt getest in de nominale condities als beschreven in Verordening (EU) nr. 814/2013, bijlage III, tabel 4. De optionele accessoires (bv. verwarmingselement) worden niet opgenomen in de test.

<sup>(1)</sup> Het is de bedoeling deze overgangsmethoden uiteindelijk te vervangen door geharmoniseerde normen. Wanneer zij beschikbaar komen zullen de referentienummers van deze geharmoniseerde normen worden gepubliceerd in het *Publicatieblad van de Europese Unie* overeenkomstig de artikelen 9 en 10 van Richtlijn 2009/125/EG.

Gemeten/berekende parameter	Organisatie	Referentie	Titel
			<p>De eenheid wordt gedurende minimaal 12 uur in de omgevingsbedrijfsomstandigheden gehouden; de temperatuur bovenin de tank van het waterverwarmingstoestel wordt gemonitord; het elektrische verbruik van de compressor, de ventilator (indien aanwezig) en de circulatiepomp (indien aanwezig) wordt gemonitord (om de periode van ontdooiing te kennen).</p> <p>Het product wordt gevuld met koud water bij <math>10\text{ °C} \pm 5\text{ °C}</math>.</p> <p>Punt 5: Vervang de vierde alinea „De geluidsmeting ...” door: De meetpunten worden uitgevoerd in „steady state”-omstandigheden bij de volgende watertemperaturen bovenin de tank: 1e punt bij <math>25 \pm 3\text{ °C}</math>, 2e punt bij <math>(T_{\text{set}} + 25)/2 \pm 3\text{ °C}</math>, 3e punt bij <math>T_{\text{set}} + 0/- 6\text{ °C}</math> (<math>T_{\text{set}}</math> is de watertemperatuur in de „out of the box-modus”).</p> <p>Tijdens de geluidsmeting: de watertemperatuur bovenin de tank moet worden opgenomen in het tolerantiebereik (bv. ingepast tussen <math>25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}</math> voor de eerste meting); de perioden van ontdooiing zijn uitgesloten (zero elektrisch verbruik van de compressor, de ventilator of de circulatiepomp).</p>
Geluidsvermogensniveau van gasgeisers en gasboilers	CEN	EN 15036-1:2006  ISO EN 3741:2010  ISO EN 3745:2012	<p>Verwarmingsketels. Beproevingreglementen voor geluidsemissies van warmtegeneratoren. Deel 1: Geluidsemissies van warmtegeneratoren</p> <p>Akoestiek — Bepaling van geluidsvermogensniveaus van geluidsbronnen met behulp van geluiddrukmetingen — Precisiemethode voor nagalmkamers</p> <p>Akoestiek — Bepaling van geluidsvermogensniveaus en geluidsenergieniveaus van geluidsbronnen met behulp van geluiddrukmetingen — Precisiemethode voor echovrije kamers en half-echovrije kamers</p>
Geluidsvermogensniveau van elektrische geisers en elektrische boilers	Cenelec	Aangezien er momenteel geen procedure beschikbaar is, wordt aangenomen dat waterverwarmingstoestellen zonder bewegende onderdelen een geluidsemissie hebben van 15 dB	

Gemeten/berekende parameter	Organisatie	Referentie	Titel
Proefgassen	CEN	EN 437:2003/ A1:2009	Proefgassen — Proefdrukken — Toestelcategorieën
Energieverbruik in stand-by-stand <i>solsb</i>	CLC	EN 62301:2005	Huishoudelijke elektrische toestellen: Meting van energieverbruik in stand-by-stand
Testopstelling voor $Q_{elec}$ van elektrische boilers	CLC	prEN 50440:2014	Efficiëntie van huishoudelijke elektrische boilers en testmethoden
Testopstelling voor $Q_{elec}$ van elektrische geisers	CLC	EN 50193-1:2013	Gesloten elektrische geisers: Methoden voor meting van de prestaties.
Testopstelling voor $Q_{fuel}$ en $Q_{elec}$ van gasgeisers	CEN	EN 26:1997/A3:2006, punt 7.1, met uitzondering van paragraaf 7.1.5.4.	Met gas gestookte warmwatergeisers voor de productie van huishoudelijk warm water, met een atmosferische brander
Testopstelling voor $Q_{fuel}$ en $Q_{elec}$ van gasboilers	CEN	EN 89:1999/A4:2006, punt 7.1, met uitzondering van paragraaf 7.1.5.4.	Met gas gestookte warmwatervoorraadtoestellen voor de productie van heet water voor huishoudelijk gebruik
Testvoorbereiding voor $Q_{fuel}$ van gasgeisers en gasboilers	CEN	EN 13203-2:2006, bijlage B „Testopstelling en meetinstrumenten”	Gasgestookte huishoudelijke warmwater-toestellen — Toestellen met een belasting tot 70 kW en een opslagcapaciteit voor water tot 300 liter — Deel 2: Prestatiebeoordeling van het energieverbruik
Testvoorbereiding voor $Q_{fuel}$ van brandstofgebruikende waterverwarmingstoestellen met warmtepomp	CEN	EN 13203-2:2006, bijlage B „Testopstelling en meetinstrumenten”	Gasgestookte huishoudelijke warmwater-toestellen — Toestellen met een belasting tot 70 kW en een opslagcapaciteit voor water tot 300 liter — Deel 2: Prestatiebeoordeling van het energieverbruik
Testopstelling voor waterverwarmingstoestellen met warmtepomp	CEN	EN 16147:2011	Warmtepompen met elektrisch aangedreven compressoren — Beproeving van en eisen voor het merken voor huishoudelijke warmtepompen
Warmhoudverlies $S$ van warmwatertanks	CEN	EN 12897:2006, punt 6.2.7, bijlage B en bijlage A (voor de correcte positionering van het verwarmingstoestel)	Drinkwatervoorziening — Specificaties voor indirect verwarmde ongeventileerde (gesloten) gestookte warmwatervoorraadtoestellen.

Gemeten/berekende parameter	Organisatie	Referentie	Titel
Warmhoudverlies $S$ en $ps_{sol}$ van warmwatertanks	CEN	EN 12977-3:2012	Thermische zonne-energiesystemen en componenten — Op maat gebouwde systemen — Deel 3: Prestatieproeven van opslagvaten voor thermische zonne-energiesystemen
Warmhoudverlies $S$ van warmwatertanks	CEN	EN 15332:2007, punten 5.1 en 5.4 (Meting van verliezen in stand-by-stand)	Centraleverwarmingketels — Energetische beoordeling van opslagsystemen voor warm water
Warmhoudverlies $S$ van warmwatertanks	CLC	EN 60379:2004, punten 9, 10, 11, 12 en 14	Methoden voor de meting van de prestaties van elektrische warmwatervoorraadtoestellen voor huishoudelijk gebruik
Emissie van stikstofoxiden $NO_x$ voor gasboilers	CEN	prEN 89:2012, punt 6.18 Stikstofoxiden	Gasboilers voor de productie van warmwater voor huishoudelijk gebruik
Emissie van stikstofoxiden $NO_x$ voor gasgeisers	CEN	prEN 26, punt 6.9.3 Emissie van stikstofoxiden	Gasgeisers voor de productie van warmwater voor huishoudelijk gebruik
Energie-efficiëntie voor waterverwarming $\eta_{wh}$ van waterverwarmingstoestellen en warmhoudverlies $S$ van warmwatertanks	Europese Commissie	Punt 4 van deze mededeling	Aanvullende elementen voor metingen en berekeningen met betrekking tot de energie-efficiëntie van waterverwarmingstoestellen en warmwatertanks

4. Aanvullende elementen voor metingen en berekeningen met betrekking tot de energie-efficiëntie van waterverwarmingstoestellen en warmwatertanks

Voor de doeleinden van Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013 en Verordening (EU) nr. 814/2013 wordt elk waterverwarmingstoestel getest in de „out of the box-modus”.

De „out of the box-modus” is de standaardbedrijfsconditie, -instelling of -modus als af-fabriek door de fabrikant vastgesteld om onmiddellijk geactiveerd te worden na de installatie van het toestel, geschikt voor normaal gebruik door de eindgebruiker overeenkomstig het wateronttrekkingspatroon waarvoor het product is ontworpen en in de handel wordt gebracht. Elke wijziging naar een verschillende bedrijfsconditie, -instelling of -modus, indien van toepassing, moet het resultaat zijn van een doelbewuste interventie door de eindgebruiker en kan onmogelijk door het waterverwarmingstoestellen op enig tijdstip op automatische wijze worden doorgevoerd, behalve door de slimmecontrolefunctie die het waterverwarmingsproces aanpast aan individuele gebruiksomstandigheden met het oog op een vermindering van het energieverbruik.

In het geval van combinatiewaterverwarmingstoestellen worden voor de meting/berekening van  $Q_{elec}$  en  $Q_{fuel}$  geen gewichtsfactoren in rekening gebracht om rekening te houden met de verschillen tussen de zomer- en wintermodi.

In het geval van conventionele brandstofgebruikende waterverwarmingstoestellen wordt in de formule uitsluitend voor de berekening van het jaarlijks elektriciteitsverbruik (AEC) (zie Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013, bijlage VIII, punt 4, onder a), de omgevingscorrectieterm  $Q_{cor}$  gelijkgesteld aan nul.

## 4.1. Definities

- „meetonzekerheid (nauwkeurigheid)”: de nauwkeurigheid waarmee een instrument of een keten van instrumenten in staat is een feitelijke waarde, als vastgesteld door een zeer goed geijkte meetreferentie, weer te geven;
- „aanvaardbare afwijking (gemiddeld over de testperiode)”: het maximumverschil, in negatieve of positieve zin, dat is toegestaan tussen een gemeten parameter, gemiddeld over de testperiode, en een ingestelde waarde;
- „aanvaardbare afwijking van afzonderlijk gemeten waarden ten opzichte van de gemiddelde waarden”: het maximumverschil, in negatieve of positieve zin, dat is toegestaan tussen een gemeten parameter en de gemiddelde waarde van die parameter over de testperiode.

## 4.2. Energie-inputs

## a) Elektriciteit en fossiele brandstoffen

Gemeten parameter	Eenheid	Waarde	Aanvaardbare afwijking (gemiddeld over de testperiode)	Meetonzekerheid (nauwkeurigheid)
<b>Elektriciteit</b>				
Vermogen	W			± 2 %
Energie	kWh			± 2 %
Spanning, testperiode > 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Spanning, testperiode < 48h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Spanning, testperiode < 1 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Elektrische stroom	A			± 0,5 %
Frequentie	Hz	50	± 1 %	
<b>Gas</b>				
Types	—	Proefgassen EN 437		
Calorische benedenwaarde (NCV) en bovenste verbrandingswaarde (GCV)	MJ/m <sup>3</sup>	Proefgassen EN 437		± 1 %
Temperatuur	K	288,15		± 0,5
Druk	mbar	1 013,25		± 1 %
Dichtheid	kg/dm <sup>3</sup>			± 0,5 %
Debiet	m <sup>3</sup> /s of l/min			± 1 %
<b>Olie</b>				
<b>Stookolie voor verwarming</b>				
Samenstelling, koolstof/waterstof/zwavel	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
N-fractie	mg/kg	140	± 70	

Gemeten parameter	Eenheid	Waarde	Aanvaardbare afwijking (gemiddeld over de testperiode)	Meetonzekerheid (nauwkeurigheid)
Calorische benedenwaarde (NCV, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Bovenste verbrandingswaarde (GCV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Dichtheid $\rho_{15}$ bij 15 °C	kg/dm <sup>3</sup>	0,85		

**Kerosine**

Samenstelling, koolstof/waterstof/zwavel	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Calorische benedenwaarde (NCV, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Bovenste verbrandingswaarde (GCV, Hs)	MJ/kg	46,2		
Dichtheid $\rho_{15}$ bij 15 °C	kg/dm <sup>3</sup>	0,79		

Opmerkingen:

(\*\*) Defaultwaarde als de waarde niet op calorimetrische wijze is bepaald. Als alternatief kan, als de volumetrische massa en het zwavelgehalte bekend zijn (bv. door basisanalyse), de calorische benedenwaarde (Hi) worden bepaald aan de hand van de volgende formule:

$$Hi = 52,92 - (11,93 \times \rho_{15}) - (0,3 - S) \text{ in MJ/kg}$$

## b) Zonne-energie voor de beproeving van zonnecollectoren

Gemeten parameter	Eenheid	Waarde	Aanvaardbare afwijking (gemiddeld over de testperiode)	Meetonzekerheid (nauwkeurigheid)
Test zonnestraling (totaal G, kortegolf)	W/m <sup>2</sup>	> 700 W/m <sup>2</sup>	± 50 W/m <sup>2</sup> (test)	± 10 W/m <sup>2</sup> (binnenshuis)
Diffuse zonnestraling (fractie van totaal G)	%	< 30 %		
Thermische stralingsvariatie (binnenshuis)	W/m <sup>2</sup>			± 10 W/m <sup>2</sup>
Vloeistoftemperatuur aan collector-inlaat/uitlaat	°C/K	temperatuurbereik: 0-99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Vloeistoftemperatuurverschil inlaat/uitlaat				± 0,05 K
Invalshoek (t.o.v. normaal)	°	< 20°	± 2 % (< 20°)	
Luchtsnelheid parallel aan collector	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Vloeistofdebiet (ook voor simulator)	kg/s	0,02 kg/s per m <sup>2</sup> collectorapertuur-oppervlak	± 10 % tussen tests	
Warmteverlies in leiding van kringloop in test	W/K	< 0,2 W/K		

## c) Energie van omgevingswarmte

Gemeten parameter	Eenheid	Aanvaardbare afwijking (gemiddeld over de testperiode)	Aanvaardbare afwijkingen (afzonderlijke tests)	Meetonzekerheid (nauwkeurigheid)
-------------------	---------	--	--	----------------------------------

**Pekel- of water-warmtebron**

Water/pekelnlaatttemperatuur	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Debiet	m <sup>3</sup> /s of l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Statisch drukverschil	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

**Lucht-warmtebron**

Luchttemperatuur buitenshuis (droge bol) T <sub>j</sub>	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Uitlaat-luchttemperatuur	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Luchttemperatuur binnenshuis	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Debiet	dm <sup>3</sup> /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Statisch drukverschil	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

## d) Testvoorwaarden en toleranties bij outputs

Gemeten parameter	Eenheid	Waarde	Aanvaardbare afwijking (gemiddeld over de testperiode)	Aanvaardbare afwijkingen (afzonderlijke tests)	Meetonzekerheid (nauwkeurigheid)
-------------------	---------	--------	--	--	----------------------------------

**Omgeving**

Omgevingstemperatuur binnenshuis	°C of K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Luchtsnelheid warmtepomp (waterverwarmer uitgeschakeld)	m/s	< 1,5 m/s			
Luchtsnelheid, overige	m/s	< 0,5 m/s			

**Sanitair water**

Koudwatertemperatuur, zonne-energie	°C of K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Koudwatertemperatuur, overige	°C of K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Koudwaterdruk gasverwarmingstoestellen	bar	2 bar		± 0,1 bar	

Gemeten parameter	Eenheid	Waarde	Aanvaardbare afwijking (gemiddeld over de testperiode)	Aanvaardbare afwijkingen (afzonderlijke tests)	Meetonzekerheid (nauwkeurigheid)
Koudwaterdruk, overige (behalve elektrische geisers)	bar	3 bar			± 5 %
Warmwatertemperatuur gasverwarmingstoestellen	°C of K				± 0,5 K
Warmwatertemperatuur elektrische geisers	°C of K				± 1 K
Watertemperatuur (in-/uitlaat) overige	°C of K				± 0,5 K
Debiet waterverwarmingstoestellen met warmtepomp	dm <sup>3</sup> /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Debiet elektrische geisers	dm <sup>3</sup> /s				≥10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min
Debiet andere waterverwarmingstoestellen	dm <sup>3</sup> /s				± 1 %

#### 4.3. Testprocedure voor boilers

De testprocedure voor boilers met het oog op de vaststelling van het dagelijks elektriciteitsverbruik  $Q_{elec}$  en het dagelijks brandstofverbruik  $Q_{fuel}$  gedurende een over 24 uur lopende meetcyclus is de volgende:

##### a) Testopstelling

Het product wordt in de testomgeving geïnstalleerd overeenkomstig de instructies van de fabrikant. Vrijstaande producten kunnen worden geplaatst op de vloer, op een samen met het product geleverde staander of op een platform voor gemakkelijke toegankelijkheid. Wandtoestellen worden gemonteerd op een paneel dat minimaal 150 mm verwijderd is van dragende muren, met een vrije ruimte van ten minste 250 mm boven en onder het product en van ten minste 700 mm aan de zijkanten. Inbouwproducten worden gemonteerd overeenkomstig de instructies van de fabrikant. Tenzij het een zonnecollector betreft, wordt het product afgeschermd van directe zonnestraling.

##### b) Stabilisatie

Het product wordt in de omgevingscondities gehouden totdat alle (onder)delen van het product omgevingscondities ± 2 K hebben bereikt gedurende minimaal 24 uur voor producten met opslagtank.

##### c) Vulling en opwarming

Het product wordt gevuld met koud water. De vulling wordt stopgezet bij de toepasselijke koudwaterdruk.

Het product wordt bekrachtigd in „out-of-the-box-modus” teneinde zijn bedrijfstemperatuur te bereiken, gecontroleerd door de eigen stuur eenheid (thermostaat) van het product. De volgende fase begint bij het afslaan van de thermostaat.

##### d) Stabilisatie bij nulverlies

Het product wordt gedurende minimaal 12 uur in deze conditie gehouden zonder dat water wordt onttrokken.

Na goede afloop van een controlecyclus loopt deze fase ten einde — en start de volgende fase — bij het eerste afslaan van de thermostaat na 12 uur.



Tijdens deze fase worden het totale brandstofverbruik in kWh in termen van GCV, het totale elektriciteitsverbruik in kWh in termen van eindverbruik en de exacte verlopen tijd in uren opgetekend.

e) Wateronttrekking

Voor het opgeven *capaciteitsprofiel* wordt water onttrokken overeenkomstig de specificaties van het relevante 24-uurswateronttrekkingspatroon. Deze fase start direct na het afslaan van de thermostaat die de stabiliseringsfase beëindigt, met de eerste wateronttrekking op de tijdswaarde overeenkomstig het wateronttrekkings-capaciteitsprofiel (zie Verordening (EU) nr. 814/2013, bijlage III, punt 2, en Gedelegeerde Verordening 812/2013, bijlage VII, punt 2). Vanaf het einde van de laatste wateronttrekking tot 24:00 wordt geen water onttrokken.

Tijdens de wateronttrekkingen worden de relevante technische parameters (vermogen, temperatuur, enz.) gemeten. Voor dynamische parameters is de bemonsteringsfrequentie minimaal om de 60 s. Gedurende de onttrekkingen is de aanbevolen bemonsteringsfrequentie minimaal om de 5 s.

Het verbruik van fossiele brandstoffen en elektriciteit gedurende die 24-uursmeetcyclus,  $Q_{testfuel}$  en  $Q_{testelec}$ , wordt gecorrigeerd overeenkomstig punt h).

f) Herstabilisatie bij nulverlies

Het product wordt in nominale functioneringsomstandigheden gehouden zonder onttrekkingen gedurende ten minste 12 uur.

Na goede afloop van een controlecyclus loopt deze fase ten einde — en start de volgende fase — bij het eerste afslaan van de thermostaat na 12 uur.

Tijdens deze fase wordt het totale brandstofverbruik in kWh in termen van GCV, het totale elektriciteitsverbruik in kWh eindverbruik en de exacte verlopen tijd in uren opgetekend.

g) Gemengd water met een temperatuur van 40 °C (V40)

Gemengd water met een temperatuur van 40 °C (V40) is de hoeveelheid water met een temperatuur van 40 °C, die dezelfde warmte-inhoud (enthalpie) heeft als het warme water dat boven de 40 °C bij de output van het waterverwarmingstoestel wordt afgegeven, uitgedrukt in liter.

Onmiddellijk na de meting overeenkomstig punt f) wordt een hoeveelheid water via de uitlaat onttrokken door de toevoer van koud water. De waterstroom van waterverwarmingstoestellen met open uitlaat wordt gecontroleerd door de inlaatklep. De waterstroom van waterverwarmingstoestellen van een ander type wordt gecontroleerd door middel van een in de uitlaat of de inlaat gemonteerde klep. De meting wordt beëindigd wanneer de uitlaattemperatuur onder 40 °C zakt.

De waterstroomsnelheid (het debiet) wordt bijgesteld tot de maximumwaarde overeenkomstig het opgegeven capaciteitsprofiel.

De genormaliseerde waarde van de gemiddelde temperatuur wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\vartheta_p [^{\circ}\text{C}] = (T_{\text{set}} - 10) \times \frac{(\vartheta'_p - \vartheta_c)}{(T_{\text{set}} - \vartheta_c)} + 10$$

waarin:

—  $T_{\text{set}}$ : de watertemperatuur in °C, zonder wateronttrekking, gemeten met behulp van een bovenaan in de watertank aangebracht thermokoppel. Bij metalen tanks kan het thermokoppel ook aan de buitenzijde van de tank worden aangebracht. Deze waarde is de watertemperatuur als gemeten na het laatste afslaan van de thermostaat gedurende de in punt f) beschreven fase,

—  $\vartheta_c$ : de gemiddelde temperatuur van het koude water in de inlaat gedurende de test in °C,

—  $\vartheta'_p$ : de gemiddelde temperatuur van het water in de uitlaat in °C; de genormaliseerde waarde daarvan wordt  $\vartheta_p$  genoemd (in °C).

De temperatuur wordt bij voorkeur continu uitgelezen. Als alternatief mag de temperatuur bij gelijke intervallen worden gemeten, gelijkmatig verspreid over de wateronttrekking, bijvoorbeeld om de 5 liter (maximaal). Wanneer de temperatuur plots sterk daalt, kunnen er extra uitlezingen nodig zijn om de gemiddelde waarde  $\vartheta_p$  op correcte wijze te kunnen berekenen.

De uitlaat-watertemperatuur bedraagt altijd minimaal 40 °C waarmee rekening wordt gehouden bij de berekening van  $\vartheta_p$ .

De hoeveelheid warm water  $V_{40}$  in liter, afgegeven met een temperatuur van minimaal 40 °C, wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$V_{40}[\text{litres}] = V_{40\text{exp}} \times \frac{(\vartheta_p - 10)}{30}$$

waarin:

— het volume  $V_{40\_exp}$  in liter overeenstemt met de hoeveelheid water die wordt geleverd met een temperatuur van minimaal 40 °C.

#### h) Rapportering van $Q_{fuel}$ en $Q_{elec}$

$Q_{testfuel}$  en  $Q_{testelec}$  worden gecorrigeerd voor elk energieoverschot of -tekort buiten de strikte 24-uursmeetcyclus, d.w.z. er wordt rekening gehouden met een eventueel energieverschil vóór en na. In de volgende formules voor  $Q_{fuel}$  en  $Q_{elec}$  wordt bovendien rekening gehouden met elk overschot of tekort bij de afgegeven nuttige energie-inhoud van het warm water:

$$Q_{fuel} = \left( \frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times \left( Q_{testfuel} + \frac{1,163 \times C_{act} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right)$$

$$Q_{elec} = \left( \frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times \left( Q_{testelec} + \frac{1,163 \times C_{act} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right)$$

waarin:

—  $Q_{H_2O}$ : de nuttige energie-inhoud van het onttrokken warme water in kWh;

—  $T_3$  en  $T_5$ : de watertemperaturen, gemeten bovenaan het waterverwarmingstoestel, respectievelijk bij het begin ( $t_3$ ) en aan het einde ( $t_5$ ) van de 24-uursmeetcyclus

—  $C_{act}$  in liter: de feitelijke capaciteit van het waterverwarmingstoestel.  $C_{act}$  wordt gemeten overeenkomstig punt 4.5, onder c).

#### 4.4. Testprocedure voor op brandstof werkende geisers (doorstroomwaterverwarmingstoestellen)

De testprocedure voor op brandstof werkende geisers met het oog op de vaststelling van het dagelijks brandstofverbruik  $Q_{fuel}$  en het dagelijks elektriciteitsverbruik  $Q_{elec}$  gedurende een over 24 uur lopende meetcyclus is de volgende:

##### a) Testopstelling

Het product wordt in de testomgeving geïnstalleerd overeenkomstig de instructies van de fabrikant. Vrijstaande producten kunnen worden geplaatst op de vloer, op een samen met het product geleverde staander of op een platform voor gemakkelijke toegankelijkheid. Wandtoestellen worden gemonteerd op een paneel dat minimaal 150 mm verwijderd is van dragende muren, met een vrije ruimte van ten minste 250 mm boven en onder het product en van ten minste 700 mm aan de zijkanten. Inbouwproducten worden gemonteerd overeenkomstig de instructies van de fabrikant. Tenzij het een zonnecollector betreft, wordt het product afgeschermd van directe zonnestraling.

##### b) Stabilisatie

Het product wordt in de omgevingscondities gehouden totdat alle (onder)delen van het product omgevingscondities  $\pm 2$  K hebben bereikt.

## c) Wateronttrekkingen

Voor het opgeven *capaciteitsprofiel* wordt water onttrokken overeenkomstig de specificaties van het relevante 24-uurswateronttrekkingspatroon. Deze fase start direct na het afslaan van de thermostaat die de stabiliseringsfase beëindigt, met de eerste wateronttrekking op de tijdschaal overeenkomstig het wateronttrekkings-capaciteitsprofiel (zie Verordening (EU) nr. 814/2013, bijlage III, punt 2, en Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013, bijlage VII, punt 2). Vanaf het einde van de laatste wateronttrekking tot 24:00 wordt geen water onttrokken.

Tijdens de wateronttrekkingen worden de relevante technische parameters (vermogen, temperatuur, enz.) gemeten. Voor dynamische parameters is de bemonsteringsfrequentie minimaal om de 60 s. Gedurende de onttrekkingen is de aanbevolen bemonsteringsfrequentie minimaal om de 5 s.

d) Rapportering van  $Q_{fuel}$  en  $Q_{elec}$ 

$Q_{testfuel}$  en  $Q_{testelec}$  worden in de volgende formules voor  $Q_{fuel}$  en  $Q_{elec}$  gecorrigeerd door rekening te houden met enig eventueel overschot of tekort bij de afgegeven nuttige energie-inhoud van het warme water.

$$Q_{fuel} = \left( \frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times Q_{testfuel}$$

$$Q_{elec} = \left( \frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times Q_{testelec}$$

waarin:

—  $Q_{H_2O}$ : de nuttige energie-inhoud van het onttrokken warme water in kWh.

## 4.5. Testprocedure voor op elektriciteit werkende waterverwarmingstoestellen met warmtepomp

## a) Testopstelling

Het product wordt in de testomgeving geïnstalleerd overeenkomstig de instructies van de fabrikant. Vrijstaande producten kunnen worden geplaatst op de vloer, op een samen met het product geleverde staander of op een platform voor gemakkelijke toegankelijkheid. Wandtoestellen worden gemonteerd op een paneel dat minimaal 150 mm verwijderd is van dragende muren, met een vrije ruimte van ten minste 250 mm boven en onder het product en van ten minste 700 mm aan de zijkanten. Inbouwproducten worden gemonteerd overeenkomstig de instructies van de fabrikant.

Producten met het opgegeven capaciteitsprofiel 3XL of 4XL kunnen op locatie worden getest op voorwaarde dat de beproevingsomstandigheden gelijkwaardig zijn met de hieronder omschreven (eventueel met bepaalde correctiefactoren).

De eisen qua testopstelling als omschreven in de punten 5.2, 5.4 en 5.5 van EN 16147 worden in acht genomen.

## b) Stabilisatie

Het product wordt in de omgevingscondities gehouden totdat alle (onder)delen van het product omgevingscondities  $\pm 2$  K hebben bereikt (gedurende minimaal 24 uur voor opslag-waterverwarmingstoestellen met warmtepomp).

Het doel is te verifiëren dat het product na het vervoer bij zijn normale temperatuur functioneert.

c) Vulling en opslagvolume (feitelijke capaciteit  $C_{act}$ )

Het volume van de watertank wordt als volgt gemeten.

Het lege waterverwarmingstoestel wordt gewogen; er wordt rekening gehouden met het gewicht van de kranen op de in- en uitlaatleidingen.

Vervolgens wordt de opslagtank overeenkomstig de instructies van de fabrikant bij koudwaterdruk gevuld met koud water. De watertoevoer wordt dan beëindigt.

Het gevulde waterverwarmingstoestel wordt gewogen.

Het verschil van de twee gewichten ( $m_{act}$ ) wordt omgezet in het volume in liter ( $C_{act}$ ).

$$C_{act} = \frac{m_{act}}{0,9997}$$

Dit volume wordt gerapporteerd in liter, afgerond op het dichtstbijgelegen tiende van een liter. De gemeten waarde ( $C_{act}$ ) mag niet meer dan 2% lager liggen dan de opgegeven waarde.

d) Vulling en opwarming

Van een opslagfaciliteit voorziene producten worden gevuld met koud water ( $10 \pm 2^\circ\text{C}$ ). De vulling stopt bij de toepasselijke koudwaterdruk.

Het product wordt bekrachtigd teneinde de „out-of-the-box-modus” te bereiken, bv. wat de opslagtemperatuur betreft. Daarbij wordt de eigen stuur eenheid (thermostaat) van het product gebruikt. Deze fase wordt uitgevoerd overeenkomstig de procedure van punt 6.3 van EN 16147. De volgende fase begint bij het afslaan van de thermostaat.

e) Vermogensinput in stand-by-stand

De vermogensinput in stand-by-stand wordt bepaald door het toegevoerd elektrisch vermogen te meten over een geheel aantal on-off-cycli van de warmtepomp, geïnitieerd door de in de tank geplaatste thermostaat, wanneer geen warm water wordt onttrokken.

Deze fase wordt uitgevoerd overeenkomstig de procedure van punt 6.4 van EN 16147 en de waarde van  $P_{stby}$  [kW] wordt bepaald als zijnde gelijk aan

$$P_{stby}[\text{kW}] = CC \times P_{es}[\text{kW}]$$

f) Wateronttrekkingen

Voor het opgeven *capaciteitsprofiel* wordt water onttrokken overeenkomstig de specificaties van het relevante 24-uurswateronttrekkingspatroon. Deze fase start direct na het afslaan van de thermostaat die de stabiliseringsfase beëindigt, met de eerste wateronttrekking op de tijdswaarde overeenkomstig het wateronttrekkings-capaciteitsprofiel (zie Verordening (EU) nr. 814/2013, bijlage III, punt 2, en Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013, bijlage VII, punt 2). Vanaf het einde van de laatste wateronttrekking tot 24:00 wordt geen water onttrokken. De vereiste nuttige energie-inhoud van het warm water is de totale  $Q_{ref}$  [in kWh].

Deze fase wordt uitgevoerd overeenkomstig de procedure van de punten 6.5.2 tot en met 6.5.3.5 van EN 16147. De in EN 16147 bedoelde  $\Delta T_{desired}$  wordt gedefinieerd met gebruikmaking van de waarde van  $T_p$ :

$$\Delta T_{desired} = T_p - 10$$

Op het einde van deze fase wordt  $Q_{elec}$  [kWh] bepaald als zijnde gelijk aan

$$Q_{elec} = \frac{Q_{ref}}{Q_{TC}} \times W_{EL-TC}$$

$W_{EL-TC}$ : de waarde is gedefinieerd in EN 16147.

Producten die als daluur-producten moeten worden ingedeeld, worden bekrachtigd gedurende een maximumperiode van 8 opeenvolgende uren tussen 22:00 en 07:00 uur van het 24-uurswateronttrekkingspatroon. Op het einde van dat 24-uurswateronttrekkingspatroon worden de producten bekrachtigd tot het einde van de fase.

g) Gemengd water met een temperatuur van  $40^\circ\text{C}$  (V40)

De fase wordt uitgevoerd overeenkomstig de procedure van punt 6.6 van EN 16147, maar waarbij wordt vermeden dat de compressor afslaat op het einde van de laatste meetperiode voor de wateronttrekkingscycli; de waarde van V40 [L] wordt bepaald als zijnde gelijk aan  $V_{max}$ .

#### 4.6. Testprocedure voor elektrische geisers

Thermische verliezen ten gevolge van warmteoverdrachtsprocessen terwijl het toestel in bedrijf is, alsook verliezen in stand-by-stand, worden verwaarloosd.

##### a) Instelpunten

Door de gebruiker aan te passen keuzeschakelaars worden als volgt ingesteld:

- als het toestel een vermogensschakelaar heeft, wordt de hoogste waarde gekozen;
- als het toestel een waterstroomafhankelijke keuzeschakelaar heeft, wordt die op de hoogste waarde ingesteld;

Alle niet door de gebruiker aan te passen instelpunten en andere keuzeschakelaars moeten in de „out-of-the-box-modus” zijn.

De voor elke afzonderlijke wateronttrekking  $i$  van het wateronttrekkingsprofiel voorgeschreven minimale waterstroomsnelheid  $f_i$  moet worden gebruikt als omschreven in de capaciteitsprofielen van de waterverwarmingstoestellen. Als de minimale waterstroomsnelheid  $f_i$  niet kan worden bereikt, wordt de waterstroomsnelheid opgevoerd totdat het toestel in werking treedt en continu in bedrijf kan zijn met een temperatuur van minimaal  $T_m$ . Deze opgevoerde waterstroomsnelheid moet dan voor de afzonderlijke wateronttrekking worden gebruikt in plaats van de voorgeschreven minimale waterstroomsnelheid  $f_i$ .

##### b) Statische efficiëntie

Het statisch verlies van het toestel  $P_{loss}$  bij nominale belasting  $P_{nom}$  in *steady state*-condities wordt bepaald. De waarde van  $P_{loss}$  is de som van alle interne vermogensverliezen (product van stroom- en spanningsverliezen tussen de aansluitklemmen en de verwarmingselementen) van het toestel na een minimum van 30 minuten werking onder normale bedrijfscondities.

Dit testresultaat is in brede zin onafhankelijk van de waterinlaattemperatuur. De test kan worden uitgevoerd met een koudwaterinlaattemperatuur gelegen tussen 10 tot 25 °C.

Voor elektronisch gestuurde geisers met halfgeleider-vermogensschakelaars wordt de spanning over de halfgeleider-vermogensaansluitklemmen afgetrokken van de gemeten spanningsverliezen indien bedoelde vermogensschakelaars thermisch met het water verbonden zijn. In een dergelijk geval wordt de door de halfgeleider-vermogensschakelaars ontwikkelde warmte gebruikt als nuttige warmte om het water op te warmen.

De statische efficiëntie wordt als volgt berekend:

$$\eta_{static} = \frac{P_{nom} - P_{loss}}{P_{nom}}$$

waarin:

- $\eta_{static}$ : de statische-efficiëntiefactor van het toestel;
- $P_{nom}$ : het nominale vermogensverbruik van het product, in kW;
- $P_{loss}$ : de gemeten interne statische verliezen van het product, in kW.

##### c) Opstartverliezen

Via deze test wordt de tijd  $t_{start_i}$  bepaald die verloopt tussen het onder spanning brengen van de verwarmingselementen en de levering van warm water voor elke wateronttrekking van het opgegeven capaciteitsprofiel. Bij de testmethode wordt ervan uitgegaan dat het door het toestel verbruikte vermogen gedurende de opstartperiode gelijk is aan het verbruikte vermogen in de statische modus.  $P_{static_i}$  is het statisch vermogen in de *steady state*-condities van het toestel voor de specifieke wateronttrekking  $i$ .

Voor elke verschillende wateronttrekking  $i$  worden er drie metingen gedaan. Het resultaat is het gemiddelde van die drie metingen.

De opstartverliezen  $Q_{start_i}$  worden als volgt berekend:

$$Q_{start_i} = P_{static_i} \times \frac{t_{start_i}}{3600}$$

waarin:

- $Q_{start_i}$ : de opstartverliezen voor de specifieke wateronttrekking  $i$ , in kWh;

- $t_{\text{start}_i}$ : de gemiddelde waarde van de gemeten opstarttijden voor wateronttrekking  $i$ , in sec;
- $P_{\text{static}_i}$ : het gemeten *steady state*-stroomverbruik voor de specifieke wateronttrekking  $i$ , in kW.

d) Berekening van de energievraag

De dagelijkse energievraag  $Q_{\text{elec}}$  is de som van de verliezen en de nuttige energie van alle afzonderlijke wateronttrekkingen  $i$  per dag, in kWh. De dagelijkse energievraag wordt als volgt berekend:

$$Q_{\text{elec}} = \sum_{i=1}^n \left( Q_{\text{start}_i} + \frac{Q_{\text{tap}_i}}{\eta_{\text{static}}} \right)$$

waarin:

- $Q_{\text{start}_i}$ : de opstartverliezen voor specifieke wateronttrekking  $i$ , in kWh;
- $Q_{\text{tap}_i}$ : de vooraf gedefinieerde nuttige energie per wateronttrekking  $i$ , in kWh;
- $\eta_{\text{static}}$ : de statische efficiëntie van het toestel.

4.7. Slimmecontrole-testprocedure voor waterverwarmingstoestellen

De slimmecontrolefactor SCF en de naleving van de slimme controle worden bepaald en gecontroleerd overeenkomstig punt 4 van bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 814/2013 en punt 5 van bijlage VIII bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013. De voorwaarden voor het testen van de naleving van de slimme controle (*smart*) van waterverwarmingstoestellen zijn gegeven in punt 3 van bijlage III bij Verordening (EU) nr. 814/2013 en punt 3 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 812/2013.

De parameters voor de bepaling van de SCF moeten zijn gebaseerd op reële metingen van het energieverbruik met de slimme controle ingeschakeld, dan wel uitgeschakeld.

„Slimme controle uitgeschakeld” betekent, de toestand waarin de *smart* geactiveerd is, waarbij de slimmecontrolefunctie van het toestel zich in de leerperiode bevindt.

„Slimme controle ingeschakeld” betekent, de toestand waarin de *smart* geactiveerd is, waarbij de slimmecontrolefunctie van het toestel de uitlaatteratuur moduleert teneinde energie te sparen.

a) Elektrische boilers

Voor elektrische boilers, gebruik de testmethode als beschreven in prEN 50440:2014

b) Waterverwarmingstoestellen met warmtepomp

Voor waterverwarmingstoestellen met warmtepomp wordt SCF gedefinieerd met gebruikmaking van de testmethode als voorgesteld door TC59X/WG4; deze procedure volgt de eisen van prEN 50440:2014 (punt 9.2) en wordt toegepast in samenhang met EN 16147:2011.

Met name:

- de waarde van  $Q_{\text{testelec}}^{\text{reference}}[i]$  wordt bepaald overeenkomstig de procedure van de EN16147-punten § 6.5.2 t/m § 6.5.3.4 en de tijdsduur van de testcyclus ( $t_{\text{TC}}$ ) is 24 uur. De waarde van  $Q_{\text{testelec}}^{\text{reference}}[i]$  is:

$$Q_{\text{testelec}}^{\text{reference}}[i] = W_{\text{EL-HP-TC}} + Q_{\text{EL-TC}}$$

met  $W_{\text{EL-HP-TC}}$  en  $Q_{\text{EL-TC}}$  als gedefinieerd in EN16147.

- de waarde van  $Q_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{reference}}[i]$  wordt bepaald als zijnde gelijk aan  $Q_{\text{TC}}$  [kWh] als beschreven in § 6.5.2 van EN 16147.

- de waarde van  $Q_{\text{testelec}}^{\text{smart}}[i]$  wordt bepaald overeenkomstig de procedure van de EN16147-punten § 6.5.2 t/m § 6.5.3.4 en de tijdsduur van de testcyclus ( $t_{\text{TC}}$ ) is 24 uur. De waarde van  $Q_{\text{testelec}}^{\text{smart}}[i]$  is:

$$Q_{\text{testelec}}^{\text{smart}}[i] = W_{\text{EL-HP-TC}} + Q_{\text{EL-TC}}$$

met  $W_{\text{EL-HP-TC}}$  en  $Q_{\text{EL-TC}}$  als gedefinieerd in EN16147.

— de waarde van  $Q_{H_2O}^{smart}[i]$  wordt bepaald als zijnde gelijk aan  $Q_{TC}$  [kWh] als beschreven in § 6.5.2 van EN 16147.

4.8. Waterververwarmingstoestellen op zonne-energie en uitsluitend op zonne-energie lopende systemen: beproevings- en berekeningsmethoden

Voor de evaluatie van het jaarlijks aandeel van niet uit zonne-energie verkregen warmte  $Q_{nonsol}$ , uitgedrukt in kWh in termen van primaire energie, en/of in kWh in termen van GCV, worden de volgende methoden gebruikt:

— de SOLCAL-methode <sup>(1)</sup>

— de SOLICS-methode <sup>(2)</sup>

Bij gebruik van de SOLCAL-methode worden de efficiëntieparameters van de zonnecollector afzonderlijk geëvalueerd en wordt de totale prestatie van het systeem bepaald op basis van het aandeel van de niet uit zonne-energie verkregen warmte aan het zonnestelsel en de specifieke efficiëntie van een autonoom waterververwarmingstoestel.

a) Beproeving van zonnecollectoren

Voor zonnecollectoren zijn minimaal  $4 \times 4$  tests nodig, dat wil zeggen dat 4 verschillende collectorinlaattemperaturen  $t_{in}$ , gelijkmatig gespreid over het operationeel bereik, plus 4 teststalen per collectorinlaattemperatuur, moeten worden gemeten om testwaarden te verkrijgen voor de wateruitlaattemperatuur  $t_e$ , de omgevingstemperatuur  $t_a$ , de zonnestraling  $G$  en de gemeten collectorefficiëntie aan het testpunt  $\eta_{col}$ . Indien mogelijk wordt één inlaattemperatuur gekozen met  $t_m = t_a \pm 3$  K om een nauwkeurige evaluatie te kunnen maken van de efficiëntie bij nulverlies  $\eta_0$ . Bij vaste collectoren (die niet automatisch de zon volgen) worden, als de testomstandigheden dat mogelijk maken, twee teststalen genomen vóór zonnemiddag en twee daarna. De maximumtemperatuur van de warmteoverdrachtsvloeistof moet zo worden gekozen dat die overeenkomt met het maximum van het operationeel bereik van de collector en een temperatuurverschil  $\Delta T > 1,0$  K geeft tussen in- en uitlaat van de collector.

Voor de onmiddellijke collectorefficiëntie  $\eta_{col}$  wordt een continue efficiëntiekromme van het formaat als in de volgende vergelijking verkregen via statistische aanpassing van de kromme aan de testpuntresultaten, met gebruikmaking van een kleinstekwadratenmethode:

$$\eta_{col} = \eta_0 - a_1 \times T_m^* - a_2 \times G (T_m^*)^2$$

waarin:

—  $T_m^*$ : het verminderde temperatuurverschil in  $m^2KW^{-1}$ , met

$$T_m^* = (t_m - t_a)/G$$

waarin:

—  $t_a$ : de omgevings(lucht)temperatuur;

—  $t_m$ : de gemiddelde temperatuur van de warmteoverdrachtsvloeistof:

$$t_m = t_{in} + 0,5 \times \Delta T$$

waarin:

—  $t_{in}$ : de collectorinlaattemperatuur;

—  $\Delta T$ : het temperatuurverschil tussen vloeistofuitlaat en -inlaat ( $= t_e - t_{in}$ ).

Alle tests worden uitgevoerd overeenkomstig EN 12975-2, EN 12977-2 en EN 12977-3. Het is toegestaan de parameters van het zogenaamde quasi-dynamische model om te zetten naar een *steady state*-referentietoestand om zo tot de bovenstaande parameters te komen. De instalingshoekmodifier IAM wordt bepaald overeenkomstig EN 12975-2, op basis van een test met instalingshoek van  $50^\circ$  ten opzichte van de collector.

b) De SOLCAL-methode

Bij de SOLCAL-methode zijn volgende elementen vereist:

— de zonnecollectorparameters  $A_{sol}$ ,  $\eta_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  en IAM;

<sup>(1)</sup> Op EN15316-4-3, B gebaseerde methode.

<sup>(2)</sup> Op ISO 9459-5 gebaseerde methode.

- het nominaal volume van de warmwatertank ( $V_{nom}$ ) in liter, het volume van de opslagtank voor niet uit zonne-energie warmte ( $V_{bu}$ ) in liter en het specifieke warmhoudverlies ( $ps_{sol}$ ) in W/K (K drukt het verschil uit tussen de opslag- en de omgevingstemperatuur);
- het supplementair elektriciteitsverbruik bij gestabiliseerde functioneringsomstandigheden  $Q_{aux}$ ;
- het energieverbruik in de stand-by-stand  $sol_{standby}$ ;
- het energieverbruik van de pomp  $sol_{pump}$ , overeenkomstig EN 16297-1:2012.

Bij de berekening wordt uitgegaan van defaultwaarden voor de specifieke isolatie van de kringlooppipen van de collector (=  $6 + 0,3 \text{ W/Km}^2$ ) en de warmtecapaciteit van de warmtewisselaar ( $100 \times \text{W/Km}^2$ ).  $m^2$  staat voor het apertuuroppervlak van de collector. Voorts wordt verondersteld dat de perioden voor de opslag van zonnearmte minder dan een maand duren.

Teneinde de totale energie-efficiëntieprestaties van een systeem uitsluitend op zonne-energie met conventioneel waterverwarmingstoestel of van een waterverwarmingstoestel op zonne-energie te bepalen, wordt bij de SOLCAL-methode het jaarlijks aandeel van niet uit zonne-energie verkregen warmte  $Q_{nonsol}$  bepaald (in kWh), waarbij

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}) \text{ in kWh/a}$$

waarin:

- $\text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}})$  de som is van elk maandelijks aandeel van niet uit zonne-energie verkregen warmte van het conventionele waterverwarmingstoestel of de conventionele warmtegenerator die deel uitmaakt van een waterverwarmingstoestel op zonne-energie, waarbij

$$Q_{nonsol_{tm}} = Lwh_{tm} - LsolW_{tm} + ps_{Sol} \times V_{bu}/V_{nom} \times (60 - T_a) \times 0,732$$

De maandelijks warmtevraag voor het thermisch systeem op zonne-energie is gedefinieerd als:

$$Lwh_{tm} = 30,5 \times 0,6 \times (Q_{ref} + 1,09)$$

waarin:

- 0,6 een factor is, bedoeld om de gemiddelde warmtevraag te berekenen van het capaciteitsprofiel;
- 1,09 de gemiddelde distributieverliezen vertegenwoordigt.

De volgende berekeningen worden uitgevoerd:

$$LsolW1_{tm} = Lwh_{tm} \times (1,029 \times Y_{tm} - 0,065 \times X_{tm} - 0,245 \times Y_{tm}^2 + 0,0018 \times X_{tm}^2 + 0,0215 \times Y_{tm}^3)$$

$$LsolW_{tm} = LsolW1_{tm} - Q_{buf_{tm}}$$

De minimumwaarde van  $LsolW_{tm}$  is 0 en de maximumwaarde is  $Lwh_{tm}$ .

waarin:

- $Q_{buf_{tm}}$ : de correctie voor de zonneopslagtank in kWh/maand; met

$$Q_{buf_{tm}} = 0,732 \times ps_{sol} \times \left( \frac{V_{nom} - V_{bu}}{V_{nom}} \right) \times \left( 10 + \frac{50 \times LsolW1_{tm}}{Lwh_{tm}} - T_a \right)$$

waarin:

- 0,732 een factor is die rekening houdt met de gemiddelde duur van een maand in uren ( $24 \times 30,5$ );
- $ps_{sol}$  = het specifieke warmhoudverlies van de zonneopslagtank in W/K als bepaald overeenkomstig punt 4.8, onder a);



- $T_a$  = de maandelijkse gemiddelde temperatuur van de lucht rond de warmteopslagtank in °C, met
- $T_a = 20$  wanneer de warmteopslagtank zich binnenin het gebouw bevindt;
- $T_a = T_{out_{tm}}$  wanneer de warmteopslagtank zich buiten het gebouw bevindt;
- $T_{out_{tm}}$  = de gemiddelde dagtemperatuur in °C voor gemiddelde, koudere en warmere klimatologische omstandigheden.

$X_{tm}$  en  $Y_{tm}$  zijn geaggregeerde coëfficiënten:

$$X_{tm} = A_{sol} \times (Ac + UL) \times \text{etaloop} \times (T_{refw} - T_{out_{tm}}) \times ccap \times 0,732/Lwh_{tm}$$

De minimumwaarde van  $X_{tm}$  is 0 en de maximumwaarde is 18.

waarin:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$ ;
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol})/A_{sol}$  = de kringloopverliezen in  $W/(m^2K)$ ;
- $\text{etaloop}$  = kringloopefficiëntie, met  $\text{etaloop} = 1 - (\eta_0 \times a_1)/100$ ;
- $T_{refw} = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times T_{cold} - 1,32 \times T_{out_{tm}}$ ;
- $T_{cold}$  = de koudwatertemperatuur, default 10 °C;
- $T_{out_{tm}}$  = de gemiddelde dagtemperatuur in °C voor gemiddelde, koudere en warmere klimatologische omstandigheden;
- $ccap$  = de opslagcoëfficiënt met  $ccap = (75 \times A_{sol}/V_{sol})^{0,25}$ ;
- $V_{sol}$  = het volume van de zonneopslagtank als gedefinieerd in EN 15316-4-3;

$$Y_{tm} = A_{sol} \times IAM \times \eta_0 \times \text{etaloop} \times Q_{solM_{tm}} \times 0,732/Lwh_{tm}$$

De minimumwaarde van  $Y_{tm}$  is 0 en de maximumwaarde is 3.

waarin:

- $Q_{solM_{tm}}$ : de gemiddelde totale zonnestraling in  $W/m^2$  voor gemiddelde, koudere en warmere klimatologische omstandigheden.

Het supplementair elektriciteitsverbruik  $Q_{aux}$  wordt als volgt berekend:

$$Q_{aux} = (\text{solpump} \times \text{solhrs} + \text{solstandby} \times 24 \times 365)/1000$$

waarin:

- $\text{solhrs}$  = het aantal actieve zonne-uren in h (uur); met
- $\text{solhrs} = 2000$  voor waterverwarmingstoestellen op zonne-energie.

### c) De SOLICS-methode

De SOLICS-methode is gebaseerd op de in ISO 9459-5:2007 beschreven beproevingsmethode. De procedure om de zonneoutput te bepalen is de volgende:

- de termen en definities zijn die van ISO 9459-5:2007, hoofdstuk 3;
- de symbolen, eenheden en nomenclatuur zijn die van ISO 9459-5:2007, hoofdstuk 4;
- het testsysteem wordt opgesteld overeenkomstig ISO 9459-5:2007, paragraaf 5.1;

- de testfaciliteit, instrumentering en sensorlocaties zijn die van ISO 9459-5:2007, hoofdstuk 5;
- de tests worden uitgevoerd overeenkomstig ISO 9459-5:2007, hoofdstuk 6;
- op basis van de testresultaten worden de systeemparemeters geïdentificeerd overeenkomstig ISO 9459-5:2007, hoofdstuk 7. Er wordt gebruikgemaakt van het dynamisch curveaanpassingsalgoritme en het simulatiemodel als beschreven in ISO 9459-5:2007, bijlage A;
- de jaarlijkse prestatie wordt berekend met gebruikmaking van het simulatiemodel als beschreven in ISO 9459-5:2007, bijlage A, de geïdentificeerde parameters en de volgende instellingen:
- gemiddelde dagtemperatuur in °C voor gemiddelde, koudere en warmere klimatologische omstandigheden en gemiddelde totale zonnestraling in W/m<sup>2</sup> voor gemiddelde, koudere en warmere klimatologische omstandigheden;
- uurwaarden voor de totale zonnestraling overeenkomstig een in aanmerking komend CEC-testreferentiejaar;
- watertemperatuur van de waterleiding: 10 °C;
- omgevingstemperatuur van de opslagtank (buffer binnen: 20 °C, buffer buiten: omgevingstemperatuur);
- supplementair elektriciteitsverbruik: bij verklaring;
- supplementaire ingestelde temperatuur: bij verklaring en met een minimumwaarde van 60 °C;
- supplementaire verwarmingstijdsturing: bij verklaring.

Jaarlijkse warmtevraag:  $0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09)$

waarin:

- 0,6 een factor is, bedoeld om de gemiddelde warmtevraag te berekenen van het capaciteitsprofiel;
- 1,09 de gemiddelde distributieverliezen vertegenwoordigt.

Het supplementair elektriciteitsverbruik  $Q_{aux}$  wordt als volgt berekend:

$$Q_{aux} = (sol_{pump} \times sol_{hrs} + sol_{standby} \times 24 \times 365)/1000$$

waarin:

- $sol_{hrs}$  = het aantal actieve zonne-uren in u (uur), met
- $sol_{hrs} = 2\,000$  voor waterverwarmingstoestellen op zonne-energie.

Teneinde de totale energie-efficiëntieprestaties van een systeem uitsluitend op zonne-energie met conventioneel waterverwarmingstoestel of van een waterverwarmingstoestel op zonne-energie te bepalen, wordt bij de SOLICS-methode het jaarlijks aandeel van niet uit zonne-energie verkregen warmte  $Q_{nonsol}$  bepaald, uitgedrukt in kWh in termen van primaire energie en/of in kWh in termen van GCV, en wel als volgt:

- Voor uitsluitend op zonne-energie lopende systemen:

$$Q_{nonsol} = 0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09) - QL$$

waarin:

- QL: de door het verwarmingssysteem op zonne-energie afgegeven warmte in kWh/jaar.
- Voor waterverwarmingstoestellen op zonne-energie:

$$Q_{nonsol} = Q_{aux,net}$$

waarin:

- $Q_{aux,net}$ : de netto niet door zonne-energie gedekte energievraag in kWh/jaar.

#### 4.9. Testprocedures voor warmwatertanks

##### a) Warmhoudverlies

Het warmhoudverlies  $S$  van warmwatertanks kan worden bepaald met gebruikmaking van één van de methoden waarnaar in punt 3 wordt verwezen, waaronder ook het warmhoudverlies valt van de zonneopslagtank  $ps_{sol}$ . Wanneer de meetresultaten van de toepasselijke normen worden uitgedrukt in kWh/24 uur, wordt het resultaat vermenigvuldigd met  $(1\ 000/24)$  om te komen tot waarden voor  $S$  in W. Voor het specifieke warmhoudverlies — per graad temperatuurverschil tussen opslagtank en omgeving — van een warmwatertank op zonne-energie  $ps_{sol}$ , kan het warmteverlies direct worden bepaald in W/K met gebruikmaking van EN 12977-3 of kan het op indirecte wijze worden afgeleid door het warmteverlies in W te delen door 45 ( $T_{store} = 65\text{ °C}$ ,  $T_{ambiant} = 20\text{ °C}$ ) om zo tot een waarde in W/K te komen. Wanneer de resultaten van EN 12977-3, uitgedrukt in W/K, voor de evaluatie van  $S$  worden gebruikt, worden zij vermenigvuldigd met 45.

##### b) Opslagvolume

Het volume van de tank in een elektrisch waterverwarmingstoestel met opslagtank wordt gemeten overeenkomstig punt 4.5.c.

#### 4.10. Testprocedure voor het vermogen van een zonnepomp

Het vermogen van een zonnepomp wordt gedefinieerd als het elektrisch verbruik onder nominale functioneringsomstandigheden. Opstarteffecten die minder dan 5 minuten duren, worden verwaarloosd. Zonnepompen die continu of minimaal in drie stappen worden gestuurd, worden beoordeeld als beschikkend over 50 % van het nominale elektrische vermogen van de zonnepomp.

---