

**Meddelelse fra Kommissionen som led i gennemførelsen af Kommissionens forordning (EU) nr. 814/2013 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/125/EF for så vidt angår krav til miljøvenligt design af vandvarmere og varmtvandsbeholdere og Kommissionens delegerede forordning (EU) nr. 812/2013 om supplerende regler til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/30/EU for så vidt angår energimærkning af vandvarmere og varmtvandsbeholdere samt pakker med vandvarmer og solvarmekomponent**

(2014/C 207/03)

1. Offentliggørelse af titler og referencer på foreløbige måle- og beregningsmetoder<sup>(1)</sup> i forbindelse med gennemførelsen af forordning (EU) nr. 814/2013, herunder navnlig bilag III, IV og V, og gennemførelsen af delegeret forordning (EU) nr. 812/2013, herunder navnlig bilag VII, VII og IX.
2. Parametre i kursivskrift er fastsat i forordning (EU) nr. 814/2013 og i delegeret forordning (EU) nr. 812/2013.
3. Referencer

Målt/beregnet parameter	Organisation:	Reference	Afsnit
Prøvningsprocedure for $A_{sol}$ , IAM og yderligere elementer i forbindelse med prøvning af solfangeeffektivitet for så vidt angår parametrene $\eta_0$ , $a_1$ , $a_2$ , IAM	CEN	EN 12975-2:2006	Termisk solenergi — Solfangere — Del 2: Prøvningsmetoder
Lydeffektniveau for brugsvandsvarme-pumper	CEN	EN 12102:2013	Klimaanlæg, væskekølere, varmepumper og affugtere med eldrevne kompressorer til rumopvarmning og rumkøling — Måling af luftbåren støj — Bestemmelse af lydeffektniveau Standard EN 12102:2013 finder anvendelse med følgende ændringer: Punkt 3.3 i EN 12102:2013: Andet afsnit erstattes af: »Standarddriftsforhold« defineres som forholdene for enhedens driftspunkter, jf. forordning (EU) nr. 814/2013, bilag III, tabel 4. Definitionerne i EN 16147 finder også anvendelse. Punkt 5: Andet afsnit »The Unit...« erstattes af: I forbindelse med prøvning skal enheden installeres og tilsluttes (f.eks. form og dimensioner af luftkanaler, tilsluttede vandrør osv.) som anbefalet af producenten i dennes installations- og betjeningsvejledning, og den afprøves ved de standarddriftsforhold, der er anført i forordning (EU) nr. 814/2013, bilag III, tabel 4. Det hjælpeudstyr, der er valgfrit (f.eks. varmeelement) skal ikke medtages ved prøvningen.

<sup>(1)</sup> Det er hensigten, at disse foreløbige metoder i sidste ende afløses af en eller flere harmoniserede standarder. Når harmoniserede standarder foreligger, offentliggøres referencen eller referencerne i *Den Europæiske Unions Tidende* i overensstemmelse med artikel 9 og 10 i direktiv 2009/125/EF.

Målt/beregnet parameter	Organisation:	Reference	Afsnit
			<p>Enheden opbevares mindst 12 timer i omgivelser svarende til driftsforholdene. Temperaturen i toppen af vandvarmerens tank overvåges. Elforbrug til kompressor, ventilator (hvis der er en) og cirkulationspumpe (hvis der er en) overvåges (for at kende afrydningsperioden).</p> <p>Produktet fyldes med koldt vand med en temperatur på <math>10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>Punkt 5: Fjerde afsnit »The noise measurement...« erstattes af: Målepunkterne aflæses under ligevægtstilstandsbetingelser ved følgende vandtemperaturer i toppen af tanken: 1. punkt ved <math>25 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, 2. punkt ved <math>(T_{\text{set}}+25)/2 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, 3. punkt ved <math>T_{\text{set}} +0/-6\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (<math>T_{\text{set}}</math> er vandtemperaturen i »out of the box«-tilstand).</p> <p>Under støjmålingen: vandtemperaturen i toppen af tanken bør ligge inden for toleranceintervallet (f.eks. inden for <math>25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}</math> for den første måling) afrydningsperioderne undtages (intet elforbrug til kompressor, ventilator eller cirkulationspumpe).</p>
Lydeffektniveau for gasfyrede gennemstrømningsvandvarmere og gasfyrede beholdervandvarmere	CEN	<p>EN 15036-1:2006</p> <p>ISO EN 3741:2010</p> <p>ISO EN 3745:2012</p>	<p>Varmekedler — Prøvningsforskrifter for støjudsendelse fra varmegeneratorer gennem luft. Støjudsendelse gennem luft fra varmegeneratorer på installationsstedet</p> <p>Akustik — Bestemmelse af lydeffektniveau og lydenerginiveau for støjkilder ved hjælp af lydtryk — Præcisionsmetoder til efterklangsrums</p> <p>Akustik — Bestemmelse af lydeffektniveau og lydenerginiveau for støjkilder ved hjælp af lydtryk — Præcisionsmetode for lyddøde rum samt lyddøde rum med et reflekterende plan</p>
Lydeffektniveau for elektriske gennemstrømningsvandvarmere og elektriske beholdervandvarmere	Cenelec	Der findes ikke aktuelt en procedure, så det antages, at vandvarmere uden bevægelige dele har et støjniveau på 15 dB	

Målt/beregnet parameter	Organisation:	Reference	Afsnit
Prøvegasser	CEN	EN 437:2003/A1:2009	Prøvegasser — Prøvetryk — Apparatkategorier
Elforbrug i standbytilstand solsb	CLC	EN 62301:2005	Elektriske husholdningsapparater — Måling af standbyeffekt
Prøvningsopstilling for elektriske beholdervandvar- meres $Q_{elec}$	CLC	prEN 50440:2014	Virkningsgrad af elektriske beholder- vandvarmere til husholdningsbrug og prøvningsmetoder
Prøvningsopstilling for elektriske gennemstrøm- ningsvandvarmeres $Q_{elec}$	CLC	EN 50193-1:2013	Elektriske gennemstrømningsvandvar- mere. Metoder til måling af brugsegenskaber
Prøvningsopstilling for gas- fyrede gennemstrømnings- vandvarmeres $Q_{fuel}$ og $Q_{elec}$	CEN	EN 26:1997/A3:2006, punkt 7.1, undtagen punkt 7.1.5.4.	Gasfyrede gennemstrømningsvandvar- mere med atmosfæriske brændere til produktion af varmt vand til husholdningsbrug
Prøvningsopstilling for gas- fyrede beholdervandvarme- res $Q_{fuel}$ og $Q_{elec}$	CEN	EN 89:1999/A4:2006, punkt 7.1, undtagen punkt 7.1.5.4.	Gasfyrede forrådsvandvarmere til pro- duktion af varmt vand til husholdningsbrug
Prøvningsforberedelse for gasfyrede gennemstrøm- ningsvandvarmeres og gas- fyrede beholdervandvarme- res $Q_{fuel}$	CEN	EN 13203-2:2006, Bilag B »Prøvningsop- stilling og måleudstyr«	Gasfyrede varmtvandsproducerende husholdningsapparater — Apparater, der ikke overstiger en varmeeffekt på 70 kW og en lagringskapacitet på 300 liter vand — Del 2: Fastlæggelse af energiforbrug
Prøvningsforberedelse for brændselsfyrede brugs- vandsvarmepumpers $Q_{fuel}$	CEN	EN 13203-2:2006, Bilag B »Prøvningsop- stilling og måleudstyr«	Gasfyrede varmtvandsproducerende husholdningsapparater — Apparater, der ikke overstiger en varmeeffekt på 70 kW og en lagringskapacitet på 300 liter vand — Del 2: Fastlæggelse af energiforbrug
Prøvningsopstilling for brugsvandsvarmepumper	CEN	EN 16147:2011	Varmepumper med eldrevne kompres- sorer — Prøvning og krav til mærk- ning af apparater til varmt brugsvand
Stilstandstab $S$ for varmtvandsbeholdere	CEN	EN 12897:2006, punkt 6.2.7, bilag B og bilag A (vedrørende korrekt placering af vandvarmeren)	Vandforsyning — Specifikation for indirekte opvarmede, uventilerede (luk- kede) varmtvandsbeholdere

Målt/beregnet parameter	Organisation:	Reference	Afsnit
Stilstandstab $S$ og psbsol for varmtvandsbeholdere	CEN	EN 12977-3:2012	Termisk solenergi — Kundebestilte systemer — Del 3: Metoder til prøvning af solvarmebaserede varmtvandsbeholderes ydeevne
Stilstandstab $S$ for varmtvandsbeholdere	CEN	EN 15332:2007, punkt 5.1 og 5.4 (Måling af standbytab)	Varmekedler — Energibestemmelse af varmtvandsbeholdere
Stilstandstab $S$ for varmtvandsbeholdere	CLC	EN 60379:2004, punkt 9, 10, 11, 12 og 14	Metoder til måling af ydeevnen af elektriske vandvarmere af beholdertypen til husholdningsbrug
Emission af nitrogenoxider $NO_x$ for gasfyrede beholdervandvarmere	CEN	prEN 89:2012, punkt 6.18 Nitrogenoxider	Gasfyrede forrådsvandvarmere til produktion af varmt vand til husholdningsbrug
Emission af nitrogenoxider $NO_x$ for gasfyrede gennemstrømningsvandvarmere	CEN	prEN 26, punkt 6.9.3 Emission af nitrogenoxider	Gasfyrede gennemstrømningsvandvarmere til produktion af varmt vand til husholdningsbrug
Vandvarmeres energieffektivitet ved vandopvarmning $\eta_{wh}$ og varmtvandsbeholderes stilstandstab $S$	Europa-Kommissionen	Jf. punkt 4. i denne meddelelse.	Yderligere elementer til brug ved målinger og beregninger i forbindelse med vandvarmeres og varmtvandsbeholderes energieffektivitet

4. Yderligere elementer til brug ved målinger og beregninger i forbindelse med vandvarmeres og varmtvandsbeholderes energieffektivitet

I forbindelse med delegeret forordning (EU) nr. 812/2013 og forordning (EU) nr. 814/2013 skal hver vandvarmer prøves i out-of-the-box-tilstand.

Out-of-the-box-tilstand er de standarddriftsbetingelser, -indstillinger eller tilstande, som er indstillet af producenten fra fabrik, og som er beregnet til at blive aktiveret umiddelbart efter apparatets installation, og som er egnede til slutbrugerens normale brug i overensstemmelse med den vandforbrugsprofil, som produktet er udformet og markedsført til. Enhver ændring til en anden driftsbetingelse, -indstilling eller -tilstand, alt efter, hvad der er relevant, må kun kunne ske som følge af en tilsigtet indgriben fra slutbrugerens side og må ikke være en automatisk tilpasning, der foretages af vandvarmeren på noget tidspunkt, med mindre der er tale om en intelligent styringsfunktion, der tilpasser vandopvarmningsprocessen til individuelle forbrugsforhold med sigte på at reducere energiforbruget.

I tilfælde af vandvarmere til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning tages der ved måling/beregning af  $Q_{elec}$  og  $Q_{fuel}$  ikke hensyn til vægtningsfaktorer, som tager højde for forskelle mellem sommer- og vinterdrift.

For konventionelle brændselsfyrede vandvarmere sættes korrektionsfaktoren for omgivelser  $Q_{cor}$  til nul (udelukkende i beregningsformlen for årligt elforbrug (AEC)), jf. delegeret forordning (EU) nr. 812/2013, bilag VIII, punkt 4, litra a).

## 4.1. Definitioner

- »måleusikkerhed (nøjagtighed)«: præcisionen, hvormed et instrument eller en række instrumenter er i stand til gengive en faktisk værdi, som er fastslået med et meget fint kalibreret referencemåleudstyr
- »tilladelig afvigelse (gennemsnit over prøvningsperioden)«: den maksimale negative eller positive tilladte forskel mellem en målt parameter (gennemsnit over prøvningsperioden) og en fastlagt værdi
- »individuel målte værdiers tilladte afvigelse fra gennemsnitsværdier«: den maksimale negative eller positive tilladte forskel mellem en målt parameter og gennemsnitsværdien for den pågældende parameter over prøvningsperioden

## 4.2. Tilført energi

## a) Elektricitet og fossile brændsler

Målt parameter	Enhed	Værdi	Tilladelig afvigelse (gennemsnit over prøvningsperioden)	Måleusikkerhed (nøjagtighed)
<b>Elektricitet</b>				
Effekt	W			± 2 %
Energi	kWh			± 2 %
Spænding, prøvningsperiode > 48 timer	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Spænding, prøvningsperiode < 48 timer	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Spænding, prøvningsperiode < 1 time	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Strømstyrke	A			± 0,5 %
Frekvens	Hz	50	± 1 %	
<b>Gas</b>				
Typer	—	Prøvegasser EN 437		
Nedre brændværdi (NCV)	MJ/m <sup>3</sup>	Prøvegasser EN 437		± 1 %
Øvre brændværdi (GCV)				
Temperatur	K	288,15		± 0,5
Tryk	mbar	1 013,25		± 1 %
Massefylde	dm <sup>3</sup> /kg			± 0,5 %
Gennemstrømningshastighed	m <sup>3</sup> /s eller l/min			± 1 %
<b>Olie</b>				
<b>Fyringsolie</b>				
Sammensætning, kulstof/brint/svovl	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
N-fraktion	mg/kg	140	± 70	

Målt parameter	Enhed	Værdi	Tilladelig afvigelse (gennemsnit over prøvningsperioden)	Målesikkerhed (nøjagtighed)
Nedre brændværdi (NCV, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Øvre brændværdi (GCV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Densitet $\rho_{15}$ ved 15 °C	kg/dm <sup>3</sup>	0,85		

**Petroleum**

Sammensætning, kulstof/brint/svovl	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Nedre brændværdi (NCV, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Øvre brændværdi (GCV, Hs)	MJ/kg	46,2		
Densitet $\rho_{15}$ ved 15 °C	kg/dm <sup>3</sup>	0,79		

Note:

(\*\*) Standardværdi, hvis kalorimetrisk bestemt værdi ikke foreligger. Alternativt, hvis den volumetriske masse og svovlindholdet er kendt (f.eks. via grundlæggende analyse), kan den nedre brændværdi (Hi) bestemmes ved:

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

## b) Solenergi i forbindelse med prøvning af solfångere

Målt parameter	Enhed	Værdi	Tilladelig afvigelse (gennemsnit over prøvningsperioden)	Målesikkerhed (nøjagtighed)
Solindstråling ved prøvning (global G, kortbølge)	W/m <sup>2</sup>	> 700 W/m <sup>2</sup>	± 50 W/m <sup>2</sup> (prøvning)	± 10 W/m <sup>2</sup> (indendøre)
Diffus solindstråling (andel af samlet G)	%	< 30 %		
Variation i termisk stråling (inde)	W/m <sup>2</sup>			± 10 W/m <sup>2</sup>
Væsketemperatur ved solfangerens indløb/udløb	°C/K	område 0-99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Forskel i væsketemperatur ved solfangerens indløb/udløb				± 0,05 K
Indfaldsvinkel (mod normal)	°	< 20°	± 2 % (< 20°)	
Lufthastighed parallelt med solfangeren	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Væskestrømningshastighed (også for simulator)	kg/s	0,02 kg/s pr. m <sup>2</sup> transparent areal for solfanger	± 10 % mellem prøvninger	
Varmetab i solfangerkredsløbet rør under prøvning	W/K	< 0,2 W/K		

## c) Varme fra omgivelserne

Målt parameter	Enhed	Tilladelig afvigelse (gennemsnit over prøvningsperioden)	Tilladte afvigelser (individuelle prøvninger)	Måleusikkerhed (nøjagtighed)
<b>Væske- eller vandopvarmningskilde</b>				
Vand/væske-indløbstemperatur	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Volumenstrøm	m <sup>3</sup> /s eller l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Statisk trykforskel	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %
<b>Luftopvarmningskilde</b>				
Omgivende temperatur (tør kugle) T <sub>j</sub>	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Fralufttemperatur	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Lufttemperatur inde	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Volumenstrøm	dm <sup>3</sup> /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Statisk trykforskel	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

## d) Prøvningsbetingelser og resultattolerancer

Målt parameter	Enhed	Værdi	Tilladelig afvigelse (gennemsnit over prøvningsperioden)	Tilladte afvigelser (individuelle prøvninger)	Måleusikkerhed (nøjagtighed)
<b>Omgivelse</b>					
Omgivende lufttemperatur inde	°C eller K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Lufthastighed varmepumpe (vandvarmer slukket)	m/s	< 1,5 m/s			
Lufthastighed andet	m/s	< 0,5 m/s			
<b>Brugsvand</b>					
Koldt vandstemperatur solvarme	°C eller K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Koldt vandstemperatur andet	°C eller K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Koldt vandstryk gasfyrede vandvarmere	bar	2 bar		± 0,1 bar	

Målt parameter	Enhed	Værdi	Tilladelig afvigelse (gennemsnit over prøvningsperioden)	Tilladte afvigelser (individuelle prøvninger)	Målesikkerhed (nøjagtighed)
Koldt vandstryk andet (undtagen elektriske gennemløbsvandvarmere)	bar	3 bar			± 5 %
Varmtvandstemperatur gasfyrede vandvarmere	°C eller K				± 0,5 K
Varmtvandstemperatur elektriske gennemløbsvandvarmere	°C eller K				± 1 K
Vandtemperatur (ind/udløb) andet	°C eller K				± 0,5 K
Volumenstrøm for varmepumpevandvarmere	dm <sup>3</sup> /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Volumenstrøm for elektriske gennemløbsvandvarmere	dm <sup>3</sup> /s				≥10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min
Volumenstrøm for andre vandvarmere	dm <sup>3</sup> /s				± 1 %

#### 4.3. Prøvningsprocedure for beholdervandvarmere

Der anvendes følgende prøvningsprocedure for beholdervandvarmere for at bestemme dagligt elforbrug  $Q_{elec}$  og dagligt brændselsforbrug  $Q_{fuel}$  i løbet af en 24-timers målecyklus:

##### a) Installation

Produktet monteres i prøvningsmiljøet i henhold til producentens anvisninger. Apparater, som er beregnet til at stå på gulvet, kan placeres på gulvet, på en stand, som leveres med produktet, eller på en platform, så der er nem adgang til apparatet. Vægmonterede produkter monteres på et panel mindst 150 mm fra en bærende væg med et frirum på mindst 250 mm oven over og under apparatet og et frirum på mindst 700 mm på hver side. Produkter, som er beregnet til indbygning, monteres i henhold til producentens anvisninger. Produktet beskyttes mod direkte solstråling; dette gælder dog ikke for solfangere.

##### b) Stabilisering

Produktet holdes ved omgivelsestemperaturen, til alle produktets dele har denne temperatur ± 2 K, og mindst 24 timer for produkter af beholdertypen.

##### c) Fyldning og opvarmning

Produktet fyldes med koldt vand. Påfyldningen stoppes, når det relevante koldt vandstryk nås.

Produktet startes i out-of-the-box-tilstand for at nå sin driftstemperatur, styret af produktets egen styringsanordning (termostat). Næste trin starter, når termostaten slår fra.

##### d) Stabilisering ved nullast

Produktet holdes i denne tilstand uden vandudtag i mindst 12 timer.

Efter en vellykket kontrolcyklus ender dette trin, og det næste trin starter, når termostaten slår fra første gang efter 12 timer.



I dette trin registreres det samlede brændselsforbrug i kWh som øvre brændværdi GCV, det samlede elforbrug i kWh slutenergiforbrug og den nøjagtige forløbne tid i timer.

e) Vandudtag

For den oplyste *forbrugsprofil* foretages vandudtag i henhold til specifikationerne for den relevante 24-timers forbrugscyklus. Dette trin starter straks, når termostaten slår fra efter stabiliseringstrinnet, med det første forbrug ved den tidsværdi, der svarer til den passende forbrugsprofil (se forordning (EU) nr. 814/2013, bilag III, punkt 2, og delegeret forordning (EU) nr. 812/2013, bilag VII, punkt 2). Fra slutningen af sidste vandudtag til 24:00 er der intet vandudtag.

Under vandudtag bestemmes de relevante tekniske parametre (effekt, temperatur osv.). For dynamiske parametre er målefrekvensen 60 s eller oftere. Under vandudtag er den anbefalede målefrekvens 5 s eller oftere.

Forbruget af fossile brændsler og elektricitet over målecyklussen på 24 timer,  $Q_{\text{testfuel}}$  og  $Q_{\text{testelec}}$ , korrigeres som anført i litra h).

f) Genstabilisering ved nullast

Produktet holdes ved de normale driftsbetingelser uden vandudtag i mindst 12 timer.

Efter en vellykket kontrolcyklus ender dette trin, og det næste trin starter, når termostaten slår fra første gang efter 12 timer.

I dette trin registreres det samlede brændselsforbrug i kWh som øvre brændværdi GCV, det samlede elforbrug i kWh slutenergiforbrug og den nøjagtige forløbne tid i timer.

g) Blandet vand ved 40 °C (V40)

Blandet vand ved 40 °C (V40) er den mængde vand ved 40 °C, som har samme varmeindhold (enthalpi) som varmt vand, der leveres over 40 °C ved vandvarmerens udtag, udtrykt i liter.

Umiddelbart efter måling i henhold til litra f) udtages en mængde vand fra vandvarmeren ved at tilføre koldt vand. Vandgennemstrømningen i en vandvarmer med åbent udtag styres af indløbsventilen. Vandgennemstrømningen i alle andre typer vandvarmere styres af ventil monteret i indløbet eller udtaget. Målingen slutter, når udtagstemperaturen falder til under 40 °C.

Gennemstrømningshastigheden justeres, så den svarer til den maksimale værdi i henhold til den angivne forbrugsprofil.

Den normaliserede værdi af gennemsnitstemperaturen beregnes efter følgende formel:

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

hvor:

—  $T_{\text{set}}$  i °C er vandtemperaturen uden vandudtag, målt med et termoelement placeret i den øvre del af vandbeholderen. Er vandbeholderen af metal, kan termoelementet også placeres uden på vandbeholderen. Denne værdi er vandtemperaturen, som måles, efter at termostaten sidst er slået fra i det i litra f) beskrevne trin.

—  $\vartheta_c$  i °C er gennemsnitstemperaturen for det tilførte kolde vand under prøvningen

—  $\vartheta'_p$  i °C er gennemsnitstemperaturen for udtagsvandet, og den normaliserede værdi betegnes som  $\vartheta_p$  i °C.

Temperaturmålinger bør fortrinsvis foretages kontinuerligt. Alternativt kan de foretages med jævne mellemrum ligeligt fordelt over vandudtaget, f.eks. for hver 5 liter (maksimalt). Hvis der er et kraftigt temperaturfald, kan der være behov for yderligere temperaturlæsninger for at kunne beregne den gennemsnitlige værdi for  $\vartheta_p$ .

Vandudtagstemperaturen er altid  $\geq 40^\circ\text{C}$ , hvilket skal tages i betragtning ved beregningen af  $\vartheta_p$ .

Mængden af varmt vand  $V_{40}$  i liter, som afgives med en temperatur på mindst  $40^\circ\text{C}$  beregnes efter følgende formel:

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

hvor:

— mængden  $V_{40\text{exp}}$  i liter svarer til den mængde vand, der mindst afgives med  $40^\circ\text{C}$ .

h) Angivelse af  $Q_{\text{fuel}}$  og  $Q_{\text{elec}}$

$Q_{\text{testfuel}}$  og  $Q_{\text{testelec}}$  korrigeres for alle energioverskud eller -underskud uden for målecyklussen på 24 timer, dvs. en eventuel energidifference før og efter tages i betragtning. Der tages desuden højde for et eventuelt overskud eller underskud i det afgivne varme vands effektive energiindhold i de følgende formler for  $Q_{\text{fuel}}$  og  $Q_{\text{elec}}$ :

$$Q_{\text{fuel}} = \left( \frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \times \left\{ Q_{\text{testfuel}} + \frac{1,163 \times C_{\text{act}} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right\}$$

$$Q_{\text{elec}} = \left( \frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \times \left\{ Q_{\text{testelec}} + \frac{1,163 \times C_{\text{act}} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right\}$$

hvor:

—  $Q_{\text{H}_2\text{O}}$  i kWh er det effektive energiindhold i det varme vand, der udtages

—  $T_3$  og  $T_5$  er vandtemperaturen i vandvarmerens øverste del, henholdsvis ved begyndelsen ( $t_3$ ) og slutningen ( $t_5$ ) af målecyklussen på 24 timer.

—  $C_{\text{act}}$  i liter er vandvarmerens faktiske kapacitet.  $C_{\text{act}}$  måles som anført i afsnit 4.5, litra c).

4.4. Prøvningsprocedure for brændselsfyrede gennemstrømningsvandvarmere

Der anvendes følgende prøvningsprocedure for brændselsfyrede gennemstrømningsvandvarmere for at bestemme dagligt brændselsforbrug  $Q_{\text{fuel}}$  og dagligt elforbrug  $Q_{\text{elec}}$  i løbet af en 24-timers målecyklus:

a) Installation

Produktet monteres i prøvningsmiljøet i henhold til producentens anvisninger. Apparater, som er beregnet til at stå på gulvet, kan placeres på gulvet, på en stand, som leveres med produktet, eller på en platform, så der er nem adgang til apparatet. Vægmonterede produkter monteres på et panel mindst 150 mm fra en bærende væg med et frirum på mindst 250 mm oven over og under apparatet og et frirum på mindst 700 mm på hver side. Produkter, som er beregnet til indbygning, monteres i henhold til producentens anvisninger. Produktet beskyttes mod direkte solstråling; dette gælder dog ikke for solfangere.

b) Stabilisering

Produktet holdes ved omgivelsestemperaturen, til alle produktets dele har denne temperatur  $\pm 2\text{ K}$ .

## c) Vandudtag

For den oplyste *forbrugsprofil* foretages vandudtag i henhold til specifikationerne for den relevante 24-timers forbrugscyklus. Dette trin starter straks, når termostaten slår fra efter stabiliseringstrinnet, med det første forbrug ved den tidsværdi, der svarer til den passende forbrugsprofil (se forordning (EU) nr. 814/2013, bilag III, punkt 2, og delegeret forordning (EU) nr. 812/2013, bilag VII, punkt 2). Fra slutningen af sidste vandudtag til 24:00 er der intet vandudtag.

Under vandudtag bestemmes de relevante tekniske parametre (effekt, temperatur osv.). For dynamiske parametre er målefrekvensen 60 s eller oftere. Under vandudtag er den anbefalede målefrekvens 5 s eller oftere.

d) Angivelse af  $Q_{fuel}$  og  $Q_{elec}$ 

$Q_{testfuel}$  og  $Q_{testelec}$  korrigeres i de følgende formler for  $Q_{fuel}$  og  $Q_{elec}$  ved at tage højde for alle overskud eller underskud i det angivne varme vands effektive energiindhold.

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

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

hvor:

—  $Q_{H_2O}$  i kWh er det effektive energiindhold i det varme vand, der udtages.

## 4.5. Prøvningsprocedure for eldrevne brugsvandsvarmepumper

## a) Montering

Produktet monteres i prøvningsmiljøet i henhold til producentens anvisninger. Apparater, som er beregnet til at stå på gulvet, kan placeres på gulvet, på en stand, som leveres med produktet eller på en platform, så der er nem adgang til apparatet. Vægmonterede produkter monteres på et panel mindst 150 mm fra en bærende væg med et frirum på mindst 250 mm oven over og under apparatet og et frirum på mindst 700 mm på hver side. Produkter, som er beregnet til indbygning, monteres i henhold til producentens anvisninger.

Produkter med en angivet forbrugsprofil på 3XL eller 4XL kan prøves på stedet, forudsat at prøvningsbetingelserne, eventuelt med korrektionsfaktorer, svarer til de prøvningsbetingelser, der er angivet her.

Kravene til montering, som er beskrevet i punkt 5.2, 5.4 og 5.5 i EN 16147, skal være overholdt.

## b) Stabilisering

Produktet holdes ved omgivelsestemperaturen, til alle produktets dele har denne temperatur  $\pm 2$  K (mindst 24 timer for brugsvandsvarmepumper).

Formålet med dette er at kontrollere, at produktet arbejder ved normal temperatur efter transporten.

c) Påfyldnings- og lagringsvolumen (faktisk kapacitet  $C_{act}$ )

Beholderens volumen måles som beskrevet i det følgende.

Den tomme vandvarmer vejes; der tages hensyn til vægten af haner på ind- og/eller udløbsrør.

Derefter fyldes beholdervandvarmeren med koldt vand i overensstemmelse med producentens anvisning ved koldt vandstryk. Derefter standses vandtilførslen.

Den fyldte vandvarmer vejes.

Forskellen mellem de to vejninger ( $m_{act}$ ) omregnes til volumen i liter ( $C_{act}$ ).

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

Dette volumen angives i liter til nærmeste tiendedel liter. Den målte værdi ( $C_{act}$ ) må ikke være mere end 2 % lavere end mærkeværdien.

d) Fyldning og opvarmning

Produkter med beholdere fyldes med koldt vand ( $10 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Påfyldningen stoppes, når det relevante koldt-vandstryk nås.

Produktet startes i out-of-the-box-tilstand for at nå f.eks. lagringstemperaturen i beholderen. Produktets egen styremekanisme (termostat) anvendes. Dette trin gennemføres i henhold til proceduren i punkt 6.3 i EN 16147. Næste trin starter, når termostaten slår fra.

e) Elforbrug i standbytilstand

Elforbruget i standbytilstand bestemmes ved at måle den tilførte elektriske effekt over et helt antal tænd/sluk-cykler for varmepumpen, som igangsættes af termostaten i beholderen, når der ikke udtages varmt vand.

Dette trin udføres i henhold til proceduren i punkt 6.4 i EN 16147, og værdien af  $P_{stby}$  [kW] sættes lig med

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

f) Vandudtag

For den oplyste *forbrugsprofil* foretages vandudtag i henhold til specifikationerne for den relevante 24-timers forbrugscyklus. Dette trin starter straks, når termostaten slår fra efter stabiliseringstrinnet, med det første forbrug ved den tidsværdi, der svarer til den passende forbrugsprofil (se forordning (EU) nr. 814/2013, bilag III, punkt 2, og delegeret ordrning (EU) nr. 812/2013, bilag VII, punkt 2). Fra slutningen af sidste vandudtag til 24:00 er der intet vandudtag. Det krævede effektive energiindhold i det varme vand er det samlede  $Q_{ref}$  [i kWh].

Dette trin udføres i henhold til proceduren i punkt 6.5.2 til 6.5.3.5 i EN 16147.  $\Delta T_{desired}$  i EN 16147 er defineret under anvendelse af værdien for  $T_p$ :

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

I slutningen af trinnet fastlægges  $Q_{elec}$  [kWh] som værende lig med

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

$W_{EL-TC}$  -værdien er defineret i EN 16147.

Produkter der skal klassificeres som produkter til brug uden for spidsbelastningsperioder, holdes tændt i en periode på højst otte sammenhængende timer mellem kl. 22:00 og 07:00 i en 24-timers forbrugscyklus. I slutningen af den 24-timers forbrugscyklus holdes produkterne tændt til slutningen af trinnet.

g) Blandet vand ved  $40^\circ\text{C}$  (V40)

Dette trin udføres i henhold til proceduren i punkt 6.6 i EN 16147, men det undgås, at kompressoren slukker ved udgangen af den sidste måleperiode for udtagscyklusser; værdien af V40 [L] fastsættes til at være lig med  $V_{max}$ .

#### 4.6. Prøvningsprocedure for eldrevne gennemstrømningsvandvarmere

Der tages ikke hensyn til tab ved varmeoverførselsprocesser under drift eller tab ved standby.

##### a) Indstillinger

Vælgere, som kan indstilles af brugeren, indstilles således:

- Hvis apparatet har en effektvælger, indstilles vælgeren til den største værdi.
- Hvis apparatet har en temperaturvælger, som er uafhængig af gennemstrømningen, indstilles vælgeren til den største værdi.

Alle setpunkter, som brugeren ikke kan indstille, og andre vælgere skal være som i out-of-the-box-tilstand.

Den foreskrevne mindste gennemstrømningshastighed  $f_i$  for hvert enkelt udtag  $i$  i udtagsprofilen skal være i overensstemmelse med det, der er fastlagt i forbrugsprofilerne for vandvarmere. Hvis mindstegennemstrømningshastigheden  $f_i$  ikke kan nås, øges gennemstrømningshastigheden, indtil apparatet tænder og kan køre kontinuerligt ved eller over  $T_m$ . Denne højere gennemstrømningshastighed skal anvendes til hvert individuelt udtag  $i$  i stedet for den foreskrevne mindste gennemstrømningshastighed  $f_i$ .

##### b) Statisk virkningsgrad

Apparatets statiske tab  $P_{loss}$  ved nominel last  $P_{nom}$  i ligevægtstilstand (steady state) bestemmes. Værdien af  $P_{loss}$  er summen af alle apparatets interne effekttab (produktet af strømstyrke- og spændingtab mellem terminalerne og varmeelementerne) efter mindst 30 minutters drift ved standardbetingelser.

Dette prøvningsresultat er i vid omfang uafhængigt af indløbsvandets temperatur. Prøvningen kan udføres med en koldtandsindløbstemperatur fra 10 til 25 °C.

For elektronisk styrede gennemstrømningsvandvarmere med halvleder-effektafbrydere trækkes spændingen over halvlederterminalerne fra de målte spændingstab, hvis halvleder-effektafbrydere er i termisk kontakt med vandet. I dette tilfælde overføres den varme, som halvleder-afbrydere udvikler, til effektiv energi, som opvarmer vandet.

Den statiske virkningsgrad beregnes således:

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

hvor:

- $\eta_{static}$  er apparatets statiske virkningsgrad
- $P_{nom}$  er produktets nominelle elforbrug i kW
- $P_{loss}$  er produktets målte interne statiske tab i kW.

##### c) Tab ved opstart

Ved denne prøvning bestemmes den tid  $t_{start_i}$ , der går mellem opstart af varmeelementerne og levering af brugsvand for hvert udtag  $i$  i den angivne forbrugsprofil. Prøvningsmetoden forudsætter, at apparatets elforbrug i opstartsperioden er lig med dets elforbrug i statisk tilstand.  $P_{static_i}$  er apparatets statiske elforbrug i ligevægtstilstand for et bestemt udtag  $i$ .

Der foretages tre målinger for hvert udtag  $i$ . Resultatet er gennemsnittet af disse tre målinger.

Tabene ved opstart  $Q_{start_i}$  beregnes således:

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

hvor:

- $Q_{start_i}$  er tabene ved opstart i kWh for et bestemt udtag  $i$

- $t_{start_i}$  er gennemsnitsværdien af de målte opstartstider i sekunder for udtag  $i$
- $P_{static_i}$  er det målte elforbrug i ligevægtstilstand i kW for et bestemt udtag  $i$ .

d) Beregning af energibehovet

Det daglige energibehov  $Q_{elec}$  er summen af tab og nytteenergi for alle individuelle udtag  $i$  pr. dag i kWh. Det daglige energibehov beregnes således:

$$Q_{elec} = \sum_{i=1}^n \left( Q_{start_i} + \frac{Q_{tap_i}}{\eta_{static}} \right)$$

hvor:

- $Q_{start_i}$  er tabene ved opstart for et bestemt udtag  $i$  i kWh
- $Q_{tap_i}$  er den foruddefinerede nytteenergi pr. udtag  $i$  i kWh
- $\eta_{static}$  er apparatets statiske virkningsgrad.

4.7. Prøvningsprocedure for intelligent styring af vandvarmere

Bestemmelse af gevinst ved intelligent styring (SCF) og opfyldelsen af kriteriet for intelligent styring (smart) foretages i henhold til bilag IV, punkt 4, i forordning (EU) nr. 814/2013 og bilag VIII, punkt 5, i delegeret forordning (EU) nr. 812/2013. Betingelserne for prøvning af opfyldelsen af kriteriet for intelligent styring (smart) er anført i bilag III, punkt 3, i forordning (EU) nr. 814/2013 og bilag VII, punkt 3, i delegeret forordning (EU) nr. 812/2013.

Parametrene til bestemmelse af SCF skal være baseret på faktiske målinger af energiforbruget med intelligent styring aktiveret og deaktiveret.

»intelligent styring deaktiveret«: den tilstand, hvor intelligent styring er aktiveret, men vandvarmerens intelligente styring er i sin »læreperiode«.

»intelligent styring aktiveret«: den tilstand, hvor intelligent styring er aktiveret, og hvor vandvarmerens intelligente styring modulerer udløbstemperaturen for at spare energi.

a) Elektriske beholdervandvarmere

Til elektriske beholdervandvarmere anvendes prøvningsmetoderne i prEN 50440:2014

b) Brugsvandvarmepumper

Til bestemmelse af SCF for brugsvandvarmepumper anvendes prøvningsmetoderne foreslået af TC59X/WG4; denne procedure følger kravene i prEN 50440:2014 (punkt 9.2) og skal anvendes sammen med EN 16147:2011.

Følgende gælder:

- Værdien af  $Q_{testelec}^{reference}[i]$  bestemmes efter proceduren i EN16147 fra §6.5.2 til § 6.5.3.4, og prøvningscyklussens varighed ( $t_{TC}$ ) sættes til 24 timer. Værdien af  $Q_{testelec}^{reference}[i]$  er:

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

hvor  $W_{EL-HP-TC}$  og  $Q_{EL-TC}$  er defineret i EN16147.

- Værdien af  $Q_{H_2O}^{reference}[i]$  fastsættes som værende lig med  $Q_{TC}$  [kWh] beskrevet i §6.5.2 i EN 16147.

- Værdien af  $Q_{testelec}^{smart}[i]$  bestemmes efter proceduren i EN16147 fra §6.5.2 til § 6.5.3.4, og prøvningscyklussens varighed ( $t_{TC}$ ) sættes til 24 timer. Værdien af  $Q_{testelec}^{smart}[i]$  er:

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

hvor  $W_{EL-HP-TC}$  og  $Q_{EL-TC}$  er defineret i EN16147.

— Værdien af  $Q_{H_2O}^{smart[i]}$  bestemmes som værende lig med  $QT_C$  [kWh] beskrevet i §6.5.2 i EN 16147.

#### 4.8. Solvandvarmere og rene solvarmeanlæg, prøvning og beregningsmetoder

Følgende metoder finder anvendelse ved vurderingen af det årlige bidrag fra andet end solvarme  $Q_{nonsol}$  i kWh (som primærenergi for el og/eller baseret på GCV for brændsel):

— SOLCAL-metoden <sup>(1)</sup>

— SOLICS-metoden <sup>(2)</sup>

SOLCAL-metoden kræver, at solfangerens effektivitetsparametre vurderes separat, og at systemets samlede virkningsgrad bestemmes på grundlag af bidraget fra andet end solvarme til systemet og den specifikke virkningsgrad for en selvstændig vandvarmer.

##### a) Prøvning af solfangere

For solfangere anvendes mindst  $4 \times 4$  prøvninger, med 4 forskellige solfangerindløbstemperaturer  $t_{in}$  jævnt fordelt over driftsområdet og for hver af disse solfangerindløbstemperaturer tages 4 prøver, som måles for at bestemme prøvningsværdier for udløbsvandets temperatur  $t_e$ , omgivelsestemperaturen  $t_a$ , solindstrålingen  $G$  og den målte solfangereffektivitet ved prøvningspunktet  $\eta_{col}$ . Hvis muligt, vælges indløbstemperaturen med  $t_m = t_a \pm 3$  K for at opnå en nøjagtig vurdering af nullastvirkningsgraden  $\eta_0$ . Med fast indstillede solfangere (ingen automatisk tracker), og hvis prøvningsbetingelserne tillader det, gennemføres to prøveudtagninger før middag og 2 efter. Den maksimale temperatur for varmeoverførselsvæsken vælges, så den afspejler den maksimale værdi af solfangerens driftsområde og giver en temperaturforskel mellem solfangerens indløb og udløb på  $\Delta T > 1,0$  K.

For at bestemme solfangerens momentane virkningsgrad  $\eta_{col}$  anvendes en kontinuerlig virkningsgradskurve i et format svarende til nedenstående ligning, som opnås ved statistisk kurvetilpasning af prøvepunktresultaterne under anvendelse af den mindste kvadrats metode:

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

hvor:

—  $T_m^*$  er den reducerede temperaturforskel i  $m^2KW^{-1}$ , med

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

hvor:

—  $t_a$  er omgivelsernes eller den omgivende lufts temperatur

—  $t_m$  er varmeoverførselsvæskens middeltemperatur:

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

hvor:

—  $t_{in}$  er solfangerens indløbstemperatur

—  $\Delta T$  er temperaturforskellen mellem væskeudløb og -indløb ( $=t_e - t_{in}$ ).

Alle prøvninger udføres i overensstemmelse med EN 12975-2, EN 12977-2 og EN 12977-3. Det er tilladt at konvertere såkaldte quasi-dynamiske modelparametre til et steady-state-referencetilfælde for at nå frem til ovenstående parametre. Påvirkningen af indfaldsvinklen (Incidence Angle Modifier — IAM) bestemmes efter EN 12975-2, ud fra prøvning ved en indfaldsvinkel på  $50^\circ$  i forhold til solfangeren.

##### b) SOLCAL-metoden

SOLCAL-metoden kræver

— solfangerparametrene  $A_{sol}$ ,  $\eta_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  og IAM

<sup>(1)</sup> Baseret på EN15316-4-3, B.

<sup>(2)</sup> Baseret på ISO 9459-5.

- varmtvandsbeholderens nominelle volumen ( $V_{nom}$ ) i liter, volumen af ikke-solopvarmet varmtvandsbeholder ( $V_{bu}$ ) i liter og det specifikke stilstandstab ( $psbsol$ ) i W/K (K er forskellen mellem lagrings- og omgivelsestemperatur)
- supplerende elforbrug ved stabiliserede driftsforhold  $Q_{aux}$
- elforbrug i standbytilstand *solstandby*
- pumpens effektforsøg *solpump*, jf. EN 16297-1:2012.

Beregningen går ud fra standardværdier for den specifikke isolering af solfangerkredsløbets rør (= 6 + 0,3 W/Km<sup>2</sup>) og varmevekslerens kapacitet (100×W/Km<sup>2</sup>). m<sup>2</sup> er solfangerens transparente areal. Det forudsættes desuden, at lagringsperioden for solvarme er kortere end en måned.

Med sigte på at fastslå den samlede energieffektivitet for et rent solvarmeanlæg og en konventionel vandvarmer eller for en solvandvarmer, bestemmes det årlige bidrag fra andet end solvarme  $Q_{nonsol}$  i kWh ved hjælp af SOLCAL-metoden, med

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

hvor:

- SUM ( $Q_{nonsol_{tm}}$ ) er summen af alle månedlige varmebidrag fra andet end solen for den konventionelle vandvarmer eller for den konventionelle varmegenerator, der indgår i en solvandvarmer med

$$Q_{nonsol_{tm}} = Lwh_{tm} - LsolW_{tm} + psbSol \times Vbu/Vnom \times (60 - Ta) \times 0,732$$

Det månedlige varmeforbrug for solvarmeanlægget er defineret som:

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

hvor:

- 0,6 repræsenterer en faktor til beregning af det gennemsnitlige varmeforbrug ud fra forbrugsprofilen
- 1,09 repræsenterer de gennemsnitlige transmissionstab.

Følgende beregninger udføres:

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

$$LsolW_{tm} = LsolW1_{tm} - Qbuf_{tm}$$

Minimumværdien af  $LsolW_{tm}$  er 0 og maksimumværdien er  $Lwh_{tm}$ .

hvor:

- $Qbuf_{tm}$  er korrektionen for den solopvarmede varmtvandsbeholder i kWh/måned med

$$Qbuf_{tm} = 0,732 \times psbsol \times \left( \frac{Vnom - Vbu}{Vnom} \right) \times \left( 10 + \frac{50 \times LsolW1_{tm}}{Lwh_{tm}} - Ta \right)$$

hvor:

- 0,732 er en faktor, som tager højde for det gennemsnitlige månedlige antal timer (24 × 30,5)
- $psbsol$  er det specifikke stilstandstab for den solopvarmede varmtvandsbeholder i W/K som bestemt i overensstemmelse med punkt 4.8, litra a)



- $T_a$  er den månedlige gennemsnitstemperatur for den luft, der omgiver varmtvandsbeholderen i °C med
- $T_a = 20$ , når varmtvandsbeholderen er anbragt inden for klimaskærmen
- $T_a = T_{out,tm}$ , når varmtvandsbeholderen er anbragt uden for klimaskærmen
- $T_{out,tm}$  er den gennemsnitlige temperatur i dagtimerne i °C for gennemsnitlige, koldere og varmere klimaforhold.

$X_{tm}$  og  $Y_{tm}$  er aggregerede koefficienter:

$$X_{tm} = A_{sol} \times (Ac + UL) \times etalooop \times (Trefw - T_{out,tm}) \times ccap \times 0,732/Lwh_{tm}$$

Minimumværdien af  $X_{tm}$  er 0 og maksimumværdien er 18.

hvor:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol})/A_{sol}$  er kredsløbstab i  $W/(m^2K)$
- $etalooop$  er kredsløbs effektivitet med  $etalooop = 1 - (\eta_0 \times a_1)/100$
- $Trefw = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times T_{cold} - 1,32 \times T_{out,tm}$
- $T_{cold}$  er koldt vandstemperaturen, standardværdien er 10 °C
- $T_{out,tm}$  er den gennemsnitlige temperatur i dagtimerne i °C for gennemsnitlige, koldere og varmere klimaforhold
- $ccap$  er lagringskoefficienten med  $ccap = (75 \times A_{sol}/V_{sol})^{0,25}$
- $V_{sol}$  er den solopvarmede varmtvandsbeholders volumen, som defineret i EN 15316-4-3

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

Minimumværdien af  $Y_{tm}$  er 0 og maksimumværdien er 3.

hvor:

- $Q_{solM_{tm}}$  er den gennemsnitlige globale solindstråling i  $W/m^2$  for gennemsnitlige, koldere og varmere klimaforhold.

Det supplerende elforbrug  $Q_{aux}$  beregnes således:

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

hvor:

- $solhrs$  er antallet af aktive soltimer i h (timer) med
- $solhrs = 2\ 000$  for solvandvarmere.

### c) SOLICS-metoden

SOLICS-metoden bygger på den prøvningsmetode, der er beskrevet i ISO 9459-5:2007. For proceduren til bestemmelse af effektbidraget fra solen gives følgende referencer:

- Termer og definitioner i henhold til ISO 9459-5:2007, kapitel 3
- Symboler, enheder og nomenklatur i henhold til ISO 9459-5:2007, kapitel 4
- Systemet opstilles i henhold til ISO 9459-5:2007, punkt 5.1

- Prøvningsanlægget, instrumentering og sensorplaceringer er i overensstemmelse med ISO 9459-5:2007, kapitel 5
- Prøvningerne udføres i henhold til ISO 9459-5:2007, kapitel 6
- Ud fra prøvningsresultaterne identificeres systemparametrene i overensstemmelse med ISO 9459-5:2007, kapitel 7. Herved anvendes den dynamiske tilpasningsalgoritme og den simulationsmodel, der er beskrevet i ISO 9459-5:2007, bilag A
- Årspræstationen beregnes med den simulationsmodel, der er beskrevet i ISO 9459-5:2007, bilag A, de identificerede parametre og følgende indstillinger:
- *Den gennemsnitlige temperatur i dagtimerne i °C for gennemsnitlige, koldere og varmere klimaforhold og den gennemsnitlige globale solindstråling i W/m<sup>2</sup> for gennemsnitlige, koldere og varmere klimaforhold*
- Timeværdier for global solindstråling i henhold til et relevant CEC-prøvningsreferenceår
- Ledningsvandets temperatur: 10 °C
- Omgivelsestemperaturen for varmtvandsbeholderen (beholder inde: 20 °C, beholder ude: omgivelsestemperaturen)
- Supplerende elforbrug: som angivet
- Settemperatur for supplerende vandvarmer: som angivet, dog mindst 60 °C
- Tidsstyring for supplerende vandvarmer: som angivet.

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

hvor:

- 0,6 repræsenterer en faktor til beregning af det gennemsnitlige varmeforbrug ud fra forbrugsprofilen
- 1,09 repræsenterer de gennemsnitlige transmissionstab.

Det supplerende elforbrug  $Q_{aux}$  beregnes således:

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

hvor

- solhrs er antallet af aktive soltimer i h (timer) med
- solhrs = 2 000 for solvandvarmere.

For at fastslå den samlede energieffektivitet for et rent solvarmeanlæg og en konventionel vandvarmer eller for en solvandvarmer, bestemmes det årlige bidrag fra andet end solvarme  $Q_{nonsol}$  i kWh primærenergi og/eller i kWh på grundlag af GCV ved hjælp af SOLICS-metoden således:

- For rene solvarmeanlæg:

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

hvor:

- QL er solvarmeanlæggets afgivne varme i kWh/a.
- For solvandvarmere:

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

hvor:

- $Q_{aux,net}$  er nettoenergiebehovet fra andet end solvarme i kWh/a.

#### 4.9. Prøvningsprocedurer for varmtvandsbeholdere

##### a) Stilstandstab

Stilstandstabet  $S$  for varmtvandsbeholdere, herunder også stilstandstabet for den solopvarmede varmtvandsbeholder psbsol, kan fastslås ved enhver af de i punkt 3 omhandlede metoder. Hvis måleresultaterne i henhold til de gældende standarder udtrykkes i kWh/24 timer, ganges resultatet med  $(1\ 000/24)$  for at få værdierne for  $S$  i W. For så vidt angår det specifikke stilstandstab — pr. grad temperaturforskel mellem beholdertemperatur og omgivelsestemperatur — for solopvarmede varmtvandsbeholdere (psbsol) kan varmetabet direkte bestemmes i W/K under anvendelse af EN 12977-3, eller det kan findes indirekte ved at dividere varmetabet i W med 45 ( $T_{store} = 65\text{ °C}$ ,  $T_{ambient} = 20\text{ °C}$ ) for at få en værdi i W/K. Hvis resultaterne i henhold til EN 12977-3, udtrykt i W/K, bruges til vurderingen af  $S$ , skal de ganges med 45.

##### b) Beholdervolumen

Beholdervolumen for en elektrisk vandvarmer måles som anført i punkt 4.5, litra c).

#### 4.10. Prøvningsprocedure for solvarmepumpens effekt

Solvarmepumpens effekt antages at være elforbruget under nominelle driftsforhold. Der set bort fra opstartsvirkninger under 5 minutter. Solvarmepumper, som reguleres kontinuerligt, eller reguleres i mindst tre trin, antages at anvende 50 % af solvarmepumpens nominelle effekt.

---