

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemisesta vedenlämmittimien ja kuumavesisäiliöiden ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta annetun komission asetuksen (EU) N:o 814/2013 ja Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/30/EU täydentämisestä vedenlämmittimien, kuumavesisäiliöiden ja vedenlämmittimestä ja aurinkolämpölaitteesta koostuvien kokoonpanojen energiamerkinnän osalta annetun komission delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 täytäntöönpanoon liittyvä komission tiedonanto

(2014/C 207/03)

1. Väliaikaisesti sovellettavien mittaus- ja laskentamenetelmien⁽¹⁾ nimet ja viitetiedot asetuksen (EU) N:o 814/2013 ja erityisesti sen liitteiden III, IV ja V sekä delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 ja erityisesti sen liitteiden VII, VIII ja IX täytäntöönpanoa varten.
2. *Kursivoidut* parametrit määritellään asetuksessa (EU) N:o 814/2013 ja delegoidussa asetuksessa (EU) N:o 812/2013.
3. Viitetiedot

Mitattava/laskettava parametri	Organisaatio	Viite	Nimi
Testimenettely arvoille A_{sol} ja IAM ja lisätekijöitä keräimen hyötysuhteen testaamiseen liittyville parametreille η_0 , a_1 , a_2 , IAM	CEN	EN 12975-2:2006	Aurinkolämpöjärjestelmät ja -komponentit. Aurinkolämpökeräimet. Osa 2: Testausmenetelmät
Lämpöpumppuvedenlämmittimien äänitehotaso	CEN	EN 12102:2013	Sisätilojen lämmitykseen ja jäähdytykseen tarkoitetut, sähkökäyttöisellä kompressorilla toimivat huoneilmastointilaitteet, nestejäähdyttimet, lämpöpumput ja kuivaimet. Ilmassa kantautuvan melun mittaaminen. Äänitehon määrittäminen Standardia EN12102:2013 sovelletaan seuraavin muutoksin: Standardin EN12102:2013 kohta 3.3. Korvataan toinen kappale seuraavasti: "Vakiotoimintaolosuhteilla" tarkoitetaan asetuksen (EU) N:o 814/2013 liitteessä III olevan taulukon 4 mukaisia laitteen toimintapisteiden olosuhteita. Sovelletaan standardissa EN16147 annettuja määritelmiä. Luku 5: Korvataan toinen kappale seuraavasti: Laite asennetaan ja liitetään (esim. ilmakanavien muoto ja mitat, vesiputkien liitännät jne.) testiä varten valmistajan asennus- ja käyttöohjeessa suosittelemalla tavalla ja testataan asetuksen (EU) N:o 814/2013 liitteessä III olevassa taulukossa 4 esitetyissä nimellisolosuhteissa. Vaihtoehtoisia lisävarusteita (esim. lämmityselementti) ei käytetä testissä.

⁽¹⁾ Nämä väliaikaiset menetelmät on tarkoitus myöhemmin korvata yhdenmukaistetu(i)lla standard(e)illa. Hyväksytyyn standardin tai standardien viitetiedot julkaistaan *Euroopan unionin virallisessa lehdessä* direktiivin 2009/125/EY 9 ja 10 artiklan mukaisesti.

Mittattava/laskettava parametri	Organisaatio	Viite	Nimi
			<p>Laite pidetään ympäristöolosuhteissa vähintään 12 tuntia. Lämpötilaa vedenlämmittimen säiliön yläpäässä seurataan. Kompressorin, puhaltimen (jos on) ja kiertovesipumpun (jos on) sähkönkulutusta seurataan (sulamisajan selvittämiseksi).</p> <p>Tuote täytetään kylmällä vedellä, jonka lämpötila on $10\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.</p> <p>Luku 5: Korvataan neljäs kappale seuraavasti: Mittauspisteet toteutetaan jatkuvuustilan olosuhteissa seuraavilla säiliön yläpään veden lämpötiloilla: Ensimmäinen piste lämpötilassa $25 \pm 3\text{ °C}$, toinen piste lämpötilassa $(T_{set}+25)/2 \pm 3\text{ °C}$ ja kolmas piste lämpötilassa $T_{set} +0/-6\text{ °C}$ (T_{set} on veden lämpötila tehdasasetuksilla).</p> <p>Melun mittauksessa: Säiliön yläpään veden lämpötilan olisi oltava toleranssialueella (esim. välillä $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ ensimmäisessä mittauksessa).</p> <p>Sulatusaikoja ei oteta huomioon (kompressorin, puhaltimen tai kiertovesipumpun sähkönkulutus on nolla).</p>
Kaasukäyttöisten läpivirtauslämmittimien ja varaavien vedenlämmittimien äänitehotaso	CEN	<p>EN 15036-1:2006</p> <p>ISO EN 3741:2010</p> <p>ISO EN 3745:2012</p>	<p>Lämmityskattilat. Lämmönkehittimien ilmassa kantautuvia melupäästöjä koskevat testausohjeet. Lämmönkehittimien ilmassa kantautuvat melupäästöt</p> <p>Akustiikka. Melulähteiden äänitehotasojen ja äänienergiatasojen määrittäminen käyttäen äänenpainetta. Tarkkuusmenetelmät kaiuntahuonemittauksiin</p> <p>Akustiikka. Melulähteiden äänitehotason ja äänienergiatason määrittäminen käyttäen äänenpainetta. Tarkkuusmenetelmät kaiuttomassa ja puolikaiuttomassa huoneessa</p>
Sähkökäyttöisten läpivirtauslämmittimien ja varaavien vedenlämmittimien äänitehotaso	Cenelec	Koska mitään menettelyä ei ole toistaiseksi saatavilla, vedenlämmittimien, joissa ei ole liikkuvia osia, melutasoksi oletetaan 15 dB.	

Mitattava/laskettava parametri	Organisaatio	Viite	Nimi
Testikaasut	CEN	EN 437:2003/A1:2009	Testikaasut. Testipaineet. Laiteluokat
Tehonkulutus valmiustilassa solsb	CLC	EN 62301:2005	Kotitaloussähkölaitteet. Valmiustilan tehonkulutuksen mittaaminen
Testauslaitteisto sähkökäyttöisten varaavien vedenlämmittimien parametrille Q_{elec}	CLC	prEN 50440:2014	Kotitalouksien sähkökäyttöisten varaavien vedenlämmittimien hyötysuhde ja testimenetelmät
Testauslaitteisto sähkökäyttöisten läpivirtauslämmittimien parametrille Q_{elec}	CLC	EN 50193-1:2013	Suljetut sähkökäyttöiset läpivirtauslämmittimet. Menetelmä suorituskyvyn mittaamiseksi
Testauslaitteisto kaasukäyttöisten läpivirtauslämmittimien parametrille Q_{fuel} ja Q_{elec}	CEN	EN 26:1997/A3:2006, Luku 7.1, lukuun ottamatta kohtaa 7.1.5.4	Kotitalouskäyttöön tarkoitetut kaasukäyttöiset vedenlämmittimet, jotka on varustettu atmosfääripolttimella
Testauslaitteisto kaasukäyttöisten varaavien vedenlämmittimien parametrille Q_{fuel} ja Q_{elec}	CEN	EN 89:1999/A4:2006, Luku 7.1, lukuun ottamatta kohtaa 7.1.5.4	Kotitalouskäyttöön tarkoitetut varaavat kaasukäyttöiset vedenlämmittimet
Testauslaitteisto kaasukäyttöisten läpivirtauslämmittimien ja kaasukäyttöisten varaavien vedenlämmittimien parametrille Q_{fuel}	CEN	EN 13203-2: 2006, Liite B "Testauslaitteisto ja mittauslaitteet"	Kotitalouskäyttöön tarkoitetut kaasukäyttöiset vedenlämmittimet. Laitteet, joiden polttoaineteho on enintään 70 kW ja varastointikapasiteetti 300 litraa. Osa 2: Energian kulutuksen arviointi
Testauslaitteisto polttoainekäyttöisten lämpöpumppuvedenlämmittimien parametrille Q_{fuel}	CEN	EN 13203-2: 2006, Liite B "Testauslaitteisto ja mittauslaitteet"	Kotitalouskäyttöön tarkoitetut kaasukäyttöiset vedenlämmittimet. Laitteet, joiden polttoaineteho on enintään 70 kW ja varastointikapasiteetti 300 litraa. Osa 2: Energian kulutuksen arviointi
Testauslaitteisto lämpöpumppuvedenlämmittimille	CEN	EN 16147:2011	Sähkökäyttöisellä kompressorilla toimivat lämpöpumput. Lämpimän käyttöveden yksiköiden testaus ja merkintävaatimukset
Kuumavesisäiliöiden seisontahäviö S	CEN	EN 12897: 2006, kohta 6.2.7 sekä liite B ja liite A (lämmittimen oikea sijoittaminen)	Vesihuolto. Epäsuoran suljetun kuumavesivaraajajärjestelmän määritelmät

Mitattava/laskettava parametri	Organisaatio	Viite	Nimi
Kuumavesisäiliöiden seisontahäviö S ja psbsol	CEN	EN 12977-3:2012	Aurinkolämpöjärjestelmät- ja komponentit. Mittatilaustyönä tehdyt järjestelmät. Osa 3: Aurinkolämpöjärjestelmien lämpövarastojen suoritusarvojen määrittäminen
Kuumavesisäiliöiden seisontahäviö S	CEN	EN 15332:2007, luvut 5.1 ja 5.4 (seisontahäviön mittaaminen)	Lämmityskattilat. Kuumavesisäiliöiden energia-arviointi
Kuumavesisäiliöiden seisontahäviö S	CLC	EN 60379: 2004, luvut 9, 10, 11, 12 ja 14	Menetelmät kotitalouskäyttöön tarkoitettujen sähkökäyttöisten varaavien vedenlämmittimien suorituskyvyn mittaamiseksi
Kaasukäyttöisten varaavien vedenlämmittimien tyyppien oksidien päästöt NO_x	CEN	prEN 89:2012, luku 6.18, Tyyppien oksidit	Kotitalouskäyttöön tarkoitetut varaavat kaasukäyttöiset vedenlämmittimet
Kaasukäyttöisten läpivirtauslämmittimien tyyppien oksidien päästöt NO_x	CEN	prEN 26, kohta 6.9.3, Tyyppien oksidien päästöt	Kotitalouskäyttöön tarkoitetut kaasukäyttöiset vedenlämmittimet
Vedenlämmittimien vedenlämmityksen energiatehokkuus η_{wh} ja kuumavesisäiliöiden seisontahäviö S	Euroopan komissio	Tämän tiedonannon 4 kohta	Lisätekiöitä vedenlämmittimien ja kuumavesisäiliöiden energiatehokkuuteen liittyviä mittauksia ja laskelmia varten

4. Lisätekiöitä vedenlämmittimien ja kuumavesisäiliöiden energiatehokkuuteen liittyviä mittauksia ja laskelmia varten

Delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 ja asetuksen (EU) N:o 814/2013 soveltamiseksi kukin vedenlämmittin testataan tehdasasetuksilla.

Tehdasasetuksilla tarkoitetaan valmistajan tehtaalla asettamaa vakiokäyttötilaa, -asetusta tai -toimintatilaa, joka aktivoituu heti laitteen asennuksen jälkeen ja joka soveltuu loppukäyttäjän tavanomaiseen käyttöön sen vedenlaskujakson mukaisesti, jota varten tuote on suunniteltu ja saatettu markkinoille. Siirtyminen erillaiseen käyttötilaan, asetukseen tai toimintatilaan, tapauksen mukaan, saa tapahtua ainoastaan loppukäyttäjän tarkoituksellisen toimenpiteen seurauksena, eikä vedenlämmittin saa milloinkaan tehdä sitä automaattisesti, lukuun ottamatta älykästä ohjaustoimintoa, joka mukauttaa vedenlämmitysprosessia yksittäisiin käyttöolosuhteisiin energiankulutuksen vähentämiseksi.

Yhdistelmävedenlämmittimien tapauksessa parametrien Q_{elec} ja Q_{fuel} mittauksessa ja laskennassa ei sovelleta painotuskertoimia, joilla otetaan huomioon kesä- ja talvitoimintatilojen erot.

Polttoainekäyttöisten tavanomaiden vedenlämmittimien tapauksessa ympäristölämpötilan korjaustermi Q_{cor} on nolla ainoastaan vuotuisen sähkönkulutuksen (AEC) laskentakaavassa (ks. delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 liitteessä VIII olevan 4 kohdan a alakohta).

4.1 Määritelmät

- "Mittauksen tarkkuudella" tarkoitetaan tarkkuutta, jolla laite tai laiteketju pystyy edustamaan tarkasti kalibroidulla mittausreferenssillä määriteltyä todellista arvoa.
- "Sallitulla poikkeamalla (testausjakson keskiarvona)" tarkoitetaan suurinta joko negatiivista tai positiivista eroa, joka sallitaan testausjakson keskiarvona määritetyn mitatun parametrin ja asetusarvon välillä.
- "Yksittäisten mitattujen arvojen sallituilla poikkeamilla keskiarvoista" tarkoitetaan suurinta joko negatiivista tai positiivista eroa, joka sallitaan mitatun parametrin ja kyseisen parametrin testausjakson ajalta määritetyn keskiarvon välillä.

4.2 Energiapanokset

a) Sähkö ja fossiiliset polttoaineet

Mitattava parametri	Yksikkö	Arvo	Sallittu poikkeama (testausjakson keskiarvo)	Mittauksen tarkkuus
Sähkö				
Teho	W			± 2 %
Energia	kWh			± 2 %
Jännite, testausjakso > 48 h	V	230 / 400	± 4 %	± 0,5 %
Jännite, testausjakso < 48h	V	230 / 400	± 4 %	± 0,5 %
Jännite, testausjakso < 1 h	V	230 / 400	± 4 %	± 0,5 %
Sähkövirta	A			± 0,5 %
Taajuus	Hz	50	± 1 %	
Kaasu				
Tyypit	—	Testikaasut EN 437		
Alempi lämpöarvo (NCV) ja Ylempi lämpöarvo (GCV)	MJ/m ³	Testikaasut EN 437		± 1 %
Lämpötila	K	288,15		± 0,5
Paine	mbar	1 013,25		± 1 %
Tiheys	dm ³ /kg			± 0,5 %
Virtausnopeus	m ³ /s tai l/min			± 1 %
Öljy				
Kevyt polttoöljy				
Koostumus, hiili/vety/rikki	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
Typpifraktio	mg/kg	140	± 70	

Mitattava parametri	Yksikkö	Arvo	Sallittu poikkeama (testausjakson keskiarvo)	Mittauksen tarkkuus
Alempi lämpöarvo (NCV, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Ylempi lämpöarvo (GCV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Tiheys ρ_{15} lämpötilassa 15 °C	kg/dm ³	0,85		

Petroli

Koostumus, hiili/vety/rikki	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Alempi lämpöarvo (NCV, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Ylempi lämpöarvo (GCV, Hs)	MJ/kg	46,2		
Tiheys ρ_{15} lämpötilassa 15 °C	kg/dm ³	0,79		

Huomautukset:

(*) Oletusarvo, jos arvoa ei ole määritetty kalorimetrisesti. Vaihtoehtoisesti, jos tilavuuspaino ja rikkipitoisuus tunnetaan (esim. perusanalyysin tuloksena), alempi lämpöarvo (Hi) voidaan määrittää seuraavasti:

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

b) Aurinkoenergia aurinkokeräintesteissä

Mitattava parametri	Yksikkö	Arvo	Sallittu poikkeama (testausjakson keskiarvo)	Mittauksen tarkkuus
Testisäteilyvoimakkuus (kokonais-G, lyhytaalto)	W/m ²	> 700 W/m ²	± 50 W/m ² (testi)	± 10 W/m ² (sisällä)
Hajasäteily (osa kokonais-G:stä)	%	< 30 %		
Lämpösäteilyn vaihtelu (sisällä)	W/m ²			± 10 W/m ²
Fluidin lämpötila keräimen sisääntulossa/ulostulossa	°C/K	välillä 0–99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Fluidin lämpötilaero sisääntulo/ulostulo				± 0,05 K
Kohtauskulma (pystytasoon nähden)	°	< 20°	± 2 % (< 20°)	
Keräimen kanssa yhdensuuntainen ilmannoisuus	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Fluidin virtausnopeus (myös simulaattorilla)	kg/s	0,02 kg/s keräimen valoaukon pinta-alan neliometriä kohtia	± 10 % testien välillä	
Keräinpiirin putkiston lämpöhäviö testissä	W/K	< 0,2 W/K		

c) Ilman lämpöenergia

Mitattava parametri	Yksikkö	Sallittu poikkeama (testausjakson keskiarvo)	Sallitut poikkeamat (yksittäiset testit)	Mittauksen tarkkuus
---------------------	---------	--	--	---------------------

Suolavesi- tai vesilämmönlähde

Veden/suolaveden sisääntulolämpötila	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Tilavuusvirta	m ³ /s tai l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Staattinen paine-ero	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

Ilmalämmönlähde

Ulkoilman kuivalämpötila T_j	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Poistoilman lämpötila	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Sisälämpötila	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Tilavuusvirta	dm ³ /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Staattinen paine-ero	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

d) Testiolosuhteet ja tuotosten toleranssit

Mitattava parametri	Yksikkö	Arvo	Sallittu poikkeama (testausjakson keskiarvo)	Sallitut poikkeamat (yksittäiset testit)	Mittauksen tarkkuus
---------------------	---------	------	--	--	---------------------

Ilma

Sisälämpötila	°C tai K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Puhallusnopeus, lämpöpumppu (vedenlämmitys pois päältä)	m/s	< 1,5 m/s			
Puhallusnopeus, muu	m/s	< 0,5 m/s			

Talousvesi

Kylmän veden lämpötila, aurinkolämpö	°C tai K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Kylmän veden lämpötila, muu	°C tai K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Kylmän veden paine, kaasukäyttöiset vedenlämmittimet	bar	2 bar		± 0,1 bar	

Mitattava parametri	Yksikkö	Arvo	Sallittu poikkeama (testausjakson keskiarvo)	Sallitut poikkeamat (yksittäiset testit)	Mittauksen tarkkuus
Kylmän veden paine, muu (paitsi sähkökäyttöiset läpivirtauslämmittimet)	bar	3 bar			± 5 %
Kuuman veden lämpötila, kaasukäyttöiset vedenlämmittimet	°C tai K				± 0,5 K
Kuuman veden lämpötila, sähkökäyttöiset läpivirtauslämmittimet	°C tai K				± 1 K
Veden lämpötila (sisään-/ulostulo), muu	°C tai K				± 0,5 K
Tilavuusvirta, lämpöpumppuvedenlämmittimet	dm ³ /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Tilavuusvirta, sähkökäyttöiset läpivirtauslämmittimet	dm ³ /s				≥ 10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min
Tilavuusvirta, muut vedenlämmittimet	dm ³ /s				± 1 %

4.3 Varaavien vedenlämmittimien testimenettely

Testimenettely varaavien vedenlämmittimien vuorokautisen sähkönkulutuksen Q_{elec} ja vuorokautisen polttoaineenkulutuksen Q_{fuel} määrittämiseksi 24 tunnin mittausjakson aikana on seuraava:

a) Asentaminen

Tuote asennetaan testiympäristöön valmistajan ohjeiden mukaisesti. Lattialle asennettaviksi tarkoitetut laitteet voidaan sijoittaa lattialle, tuotteen mukana toimitettavalle alustalle tai korokkeelle käytön helpottamiseksi. Seinään kiinnitettävät tuotteet kiinnitetään levyyn, joka on vähintään 150 mm etäisyydellä kantavasta seinästä. Tuotteen ylä- ja alapuolella on oltava vähintään 250 mm ja molemmilla sivuilla vähintään 700 mm vapaata tilaa. Kalusteisiin sijoitettaviksi tarkoitetut laitteet asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tuote suojataan suoralta auringonsäteilyltä, aurinkokeräimiä lukuun ottamatta.

b) Vakauttaminen

Tuote pidetään ympäristöolosuhteissa niin kauan, että tuotteen kaikki osat ovat saavuttaneet ympäristön lämpötilan ± 2 K, varaavien tuotteiden osalta vähintään 24 tuntia.

c) Täyttäminen ja lämmittäminen

Tuote täytetään kylmällä vedellä. Täyttäminen lopetetaan sovellettavalla kylmän veden paineella.

Tuotteeseen kytketään virta tehdasetuksilla, jotta se saavuttaa toimintalämpötilansa. Lämmitystä säädetään tuotteen omalla säätölaiteella (termostaatilla). Seuraava vaihe alkaa, kun termostaatti katkaisee lämmityksen.

d) Vakauttaminen kuormittamattomassa tilassa

Tuote pidetään tässä tilassa ilman veden laskua vähintään 12 tunnin ajan.

Ellei tarkistusjakso anna aihetta muuhun, tämä vaihe päättyy – ja seuraava vaihe alkaa –, kun termostaatti katkaisee lämmityksen ensimmäisen kerran 12 tunnin jälkeen.

Tämän vaiheen aikana kirjataan polttoaineen kokonaiskulutus kilowattitunteina *ylempänä lämpöarvona*, sähkön kokonaiskulutus kilowattitunteina loppuenergiana ja tarkka kulunut aika tunteina.

e) Veden laskut

Ilmoitettua *kuormitusprofiilia* vastaavat veden laskut tehdään asianmukaisen 24 tunnin laskujakson eritelmien mukaisesti. Tämä vaihe alkaa heti kun termostaatti katkaisee lämmityksen vakauttamisvaiheen jälkeen, ja ensimmäinen veden lasku tehdään aika-arvolla, joka vastaa asianmukaista vedenlaskun kuormitusprofiilia (ks. asetuksen (EU) N:o 814/2013 liitteessä III oleva 2 kohta ja delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 liitteessä VII oleva 2 kohta). Vettä ei lasketa viimeisen vedenlaskun ja aika-arvon 24:00 välillä.

Veden laskujen aikana määritetään merkitykselliset tekniset parametrit (teho, lämpötila jne.). Dynaamisilla parametreilla yleinen näytteenottotaajuus on 60 s tai vähemmän. Veden laskujen aikana suositeltu näytteenottotaajuus on 5 s tai vähemmän.

Fossiilisten polttoaineiden ja sähkön kulutus 24 tunnin mittausjakson aikana, Q_{testfuel} ja Q_{testelec} , korjataan h alakohdan mukaisesti.

f) Vakauttaminen uudelleen kuormittamattomaan tilaan

Tuote pidetään valmistajan määrittämässä nimellistoimintaolosuhteissa ilman veden laskua vähintään 12 tunnin ajan.

Ellei tarkistusjakso anna aiheita muuhun, tämä vaihe päättyy kun termostaatti katkaisee lämmityksen ensimmäisen kerran 12 tunnin jälkeen.

Tämän vaiheen aikana kirjataan polttoaineen kokonaiskulutus kilowattitunteina *ylempänä lämpöarvona*, sähkön kokonaiskulutus kilowattitunteina loppuenergiana ja tarkka kulunut aika tunteina.

g) 40 °C -asteinen sekoitettu vesi (V_{40})

40 °C -asteisella sekoitetulla vedellä (V_{40}) tarkoitetaan 40 °C -asteisen veden määrää, jolla on sama lämpösisältö (entalpia) kuin vedenlämmittimen ulostulosta saadulla yli 40 °C -asteisella vedellä, litroina ilmaistuna.

Välittömästi f alakohdan mukaisen mittauksen jälkeen lasketaan vettä ulostulosta syöttämällä kylmää vettä. Veden virtausta vedenlämmittimestä, joissa on avoin ulostulo, säädetään tuloventtiilillä. Muun tyyppisten vedenlämmittimien virtausta säädetään ulostuloon tai sisääntuloon asennetulla venttiilillä. Mittaus päätetään, kun ulostulolämpötila laskee alle 40 °C:een.

Virtauksen määrä säädetään ilmoitetun kuormitusprofiilin mukaiseen suurimpaan arvoon.

Keskilämpötilan normalisoitu arvo lasketaan seuraavalla yhtälöllä:

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

Jossa:

— T_{set} on veden lämpötila (°C) ilman veden laskua säiliön yläosaan sijoitetulla termoparilla mitattuna. Metallisäiliöissä termopari voidaan sijoittaa myös säiliön ulkopinnalle. Tämä arvo on veden lämpötila mitattuna sen jälkeen, kun termostaatti katkaisee lämmityksen viimeisen kerran f alakohdassa kuvatussa vaiheessa.

— ϑ_c on sisään tulevan kylmän veden keskilämpötila (°C) testin aikana.

— $\vartheta'_{p,p}$ on ulos lähtevän veden keskilämpötila (°C), ja sen normalisoitu arvo on ϑ_p (°C).

Lämpötilalukemia on suositeltavaa ottaa jatkuvasti. Vaihtoehtoisesti niitä voidaan ottaa tasaisin väliajoin veden laskun aikana, esimerkiksi jokaisen 5 litran jälkeen (enintään). Jos lämpötila laskee äkillisesti, voidaan joutua ottamaan lisälukemia, jotta keskimääräinen arvo ϑ_p voidaan laskea oikein.

Ulostulon veden lämpötila on aina $\geq 40^\circ\text{C}$, mikä on otettava huomioon laskettaessa arvoa ϑ_p .

Vähintään lämpötilassa 40°C tuotetun kuuman veden määrä V_{40} litroina lasketaan seuraavalla yhtälöllä:

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

Jossa:

— Tilavuus $V_{40\text{exp}}$ litroina vastaa vähintään lämpötilassa 40°C tuotetun veden määrää.

h) Arvojen Q_{fuel} ja Q_{elec} ilmoittaminen

Arvoista Q_{testfuel} ja Q_{testelec} korjataan tarkan 24 tunnin mittausjakson ulkopuolinen mahdollinen energiaylijäämä tai -vajaus, eli mahdollinen energiaero ennen ja jälkeen mittausjaksoa otetaan huomioon. Lisäksi mahdollinen ylijäämä tai vajaus tuotetussa kuuman veden hyötyenergiasisällössä otetaan huomioon seuraavilla yhtälöillä arvoille Q_{fuel} ja Q_{elec} :

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

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

Jossa:

— $Q_{\text{H}_2\text{O}}$ on lasketun kuuman veden hyötyenergiasisältö kilowattitunteina.

— T_3 ja T_5 ovat vedenlämmittimen kuvussa mitatut veden lämpötilat 24 tunnin mittausjakson alussa (t_3) ja lopussa (t_5).

— C_{act} on vedenlämmittimen todellinen kapasiteetti litroina. C_{act} mitataan 4.5 kohdan c alakohdassa esitetyllä tavalla.

4.4 Polttoainekäyttöisten läpivirtauslämmittimien testimenettely

Testimenettely polttoainekäyttöisten läpivirtauslämmittimien vuorokautisen polttoainekulutuksen Q_{fuel} ja vuorokautisen sähkönkulutuksen Q_{elec} määrittämiseksi 24 tunnin mittausjakson aikana on seuraava:

a) Asentaminen

Tuote asennetaan testiympäristöön valmistajan ohjeiden mukaisesti. Lattialle asennettaviksi tarkoitetut laitteet voidaan sijoittaa lattialle, tuotteen mukana toimitettavalle alustalle tai korokkeelle käytön helpottamiseksi. Seinään kiinnitettävät tuotteet kiinnitetään levyyn, joka on vähintään 150 mm etäisyydellä kantavasta seinästä. Tuotteen ylä- ja alapuolella on oltava vähintään 250 mm ja molemmilla sivuilla vähintään 700 mm vapaata tilaa. Kalusteisiin sijoitettaviksi tarkoitetut laitteet asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tuote suojataan suoralta auringonsäteilyltä, aurinkokeräimiä lukuun ottamatta.

b) Vakauttaminen

Tuote pidetään ympäristöolosuhteissa niin kauan, että tuotteen kaikki osat ovat saavuttaneet ympäristön lämpötilan $\pm 2\text{ K}$.

c) Veden laskut

Ilmoitettua *kuormitusprofiilia* vastaavat veden laskut tehdään asianmukaisen 24 tunnin laskujakson eritelmien mukaisesti. Tämä vaihe alkaa heti kun termostaatti katkaisee lämmityksen vakauttamisvaiheen jälkeen, ja ensimmäinen veden lasku tehdään aika-arvolla, joka vastaa asianmukaista vedenlaskun kuormitusprofiilia (ks. asetuksen (EU) N:o 814/2013 liitteessä III oleva 2 kohta ja delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 liitteessä VII oleva 2 kohta). Vettä ei lasketa viimeisen vedenlaskun ja aika-arvon 24:00 välillä.

Veden laskujen aikana määritetään merkitykselliset tekniset parametrit (teho, lämpötila jne.). Dynaamisilla parametreilla yleinen näytteenottotaajuus on 60 s tai vähemmän. Veden laskujen aikana suositeltu näytteenottotaajuus on 5 s tai vähemmän.

d) Arvojen Q_{fuel} ja Q_{elec} ilmoittaminen

Arvoista $Q_{testfuel}$ ja $Q_{testelec}$ korjataan seuraavilla yhtälöillä arvot Q_{fuel} ja Q_{elec} ottamalla huomioon mahdollinen ylijäämä tai vajaus tuotetussa kuuman veden hyötyenergiasisällössä:

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

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

Jossa:

— Q_{H_2O} on lasketun kuuman veden hyötyenergiasisältö kilowattitunteina.

4.5 Sähkökäyttöisten lämpöpumppuvedenlämmittimien testimenettely

a) Asentaminen

Tuote asennetaan testiympäristöön valmistajan ohjeiden mukaisesti. Lattialle asennettaviksi tarkoitetut laitteet voidaan sijoittaa lattialle, tuotteen mukana toimitettavalle alustalle tai korokkeelle käytön helpottamiseksi. Seinään kiinnitettävät tuotteet kiinnitetään levyyn, joka on vähintään 150 mm etäisyydellä kantavasta seinästä. Tuotteen ylä- ja alapuolella on oltava vähintään 250 mm ja molemmilla sivuilla vähintään 700 mm vapaata tilaa. Kalusteisiin sijoitettaviksi tarkoitetut laitteet asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Tuotteet, joiden ilmoitettu kuormitusprofiili on 3XL tai 4XL, voidaan testata paikassa, jonne ne on asennettu, sillä edellytyksellä, että testiolosuhteet vastaavat, mahdollisesti korjauskertoimien kanssa, tässä asiakirjassa esitettyjä.

Standardin EN 16147 kohdissa 5.2, 5.4 ja 5.5 esitettyjä asennusvaatimuksia on noudatettava.

b) Vakauttaminen

Tuote pidetään ympäristöolosuhteissa niin kauan, että tuotteen kaikki osat ovat saavuttaneet ympäristön lämpötilan ± 2 K (varaavien lämpöpumppuvedenlämmittimien osalta vähintään 24 tuntia).

Tarkoituksena on varmentaa, että tuote toimii tavanomaisessa lämpötilassa kuljetuksen jälkeen.

c) Täyttäminen ja säiliön tilavuus (todellinen kapasiteetti C_{act})

Säiliön tilavuus mitataan seuraavasti.

Tyhjä vedenlämmitin punnitaan; sisääntulo- ja/tai ulostuloputkissa olevien hanojen paino otetaan huomioon.

Tämän jälkeen vedenlämmitin täytetään kylmällä vedellä valmistajan ohjeiden mukaisesti kylmän veden paineella. Tämän jälkeen vedensyöttö suljetaan.

Täytetty vedenlämmitin punnitaan.

Kahden painon välinen erotus (m_{act}) muunnetaan tilavuudeksi litroina (C_{act}).

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

Tilavuus ilmoitetaan litroina yhden desimaalin tarkkuudella. Mitattu arvo (C_{act}) saa olla enintään 2 prosenttia nimellisarvoa pienempi.

d) Täyttäminen ja lämmittäminen

Varaavat tuotteet täytetään kylmällä vedellä ($10 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$). Täyttäminen lopetetaan sovellettavalla kylmän veden paineella.

Tuote kytketään päälle, jotta se saavuttaa tehdasetusten mukaiset arvot, esim. varaustilanteen. Käytetään tuotteen omaa säätölaitetta (termostaattia). Vaihe toteutetaan noudattaen standardin EN 16147 kohdassa 6.3 kuvattua menettelyä. Seuraava vaihe alkaa, kun termostaatti katkaisee lämmityksen.

e) Valmiustilan ottoteho

Valmiustilan ottoteho määritetään mittaamalla sähkön ottoteho määrättyssä määrässä lämpöpumpun täydellisiä ON-EI-jaksoja, jotka käynnistää säiliössä sijaitseva termostaatti, kun kuumaa vettä ei lasketa.

Vaihe toteutetaan noudattaen standardin EN 16147 kohdassa 6.4 kuvattua menettelyä, ja arvo P_{stby} [kW] määritellään yhtä suureksi kuin

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

f) Veden laskut

Ilmoitettua *kuormitusprofiilia* vastaavat veden laskut tehdään asianmukaisen 24 tunnin laskujakson eritelmien mukaisesti. Tämä vaihe alkaa heti kun termostaatti katkaisee lämmityksen vakauttamisvaiheen jälkeen, ja ensimmäinen veden lasku tehdään aika-arvolla, joka vastaa asianmukaista vedenlaskun kuormitusprofiilia (ks. asetuksen (EU) N:o 814/2013 liitteessä III oleva 2 kohta ja delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 liitteessä VII oleva 2 kohta). Vettä ei lasketa viimeisen vedenlaskun ja aika-arvon 24:00 välillä. Kuumen veden vaadittu hyötöenergisäily on kokonaismäärä Q_{ref} [kWh].

Vaihe toteutetaan noudattaen standardin EN 16147 kohdissa 6.5.2–6.5.3.5 kuvattua menettelyä. Standardissa EN 16147 $\Delta T_{desired}$ määritellään käyttäen arvoa T_p :

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

Vaiheen lopussa Q_{elec} [kWh] määritellään yhtä suureksi kuin

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

W_{EL-TC} :n arvo määritellään standardissa EN16147.

Tuotteet, jotka luokitellaan kulutushuippujen ulkopuolella toimiviksi tuotteiksi, pidetään päällä enintään kahdeksan peräkkäisen tunnin ajan 22:00 ja 07:00 välisenä aikana 24 tunnin laskujaksossa. 24 tunnin laskujakson lopussa tuotteet pidetään päällä vaiheen loppuun saakka.

g) 40 °C -asteinen sekoitettu vesi (V_{40})

Vaihe toteutetaan noudattaen standardin EN 16147 kohdassa 6.6 kuvattua menettelyä, mutta välttämättä kompressorin kytkeytymistä pois päältä vedenlaskujaksojen viimeisen mittausjakson lopussa; arvo V_{40} [L] määritellään yhtä suureksi kuin V_{max} .

4.6 Sähkökäyttöisten läpivirtauslämmittimien testimenettely

Käytön aikaisten lämmönsiirtoprosessien lämpöhäviöitä ja valmiustilan häviöitä ei oteta huomioon.

a) Asetusarvot

Valitsimet, joiden asentoa käyttäjä voi muuttaa, asetetaan seuraavasti:

— Jos laitteessa on tehonvalitsin, valitsin asetetaan suurimpaan arvoon.

— Jos laitteessa on virtauksesta riippumaton lämpötilanvalitsin, valitsin asetetaan suurimpaan arvoon.

Kaikki asetukset, joita käyttäjä ei voi muuttaa, sekä muut valitsimet jätetään tehdasasetuksiin.

Laskujakson kunkin yksittäisen veden laskun i määrättyä pienintä virtaamaa f_i on käytettävä vedenlämmittimien kuormitusprofiileissa määritellyllä tavalla. Jos pienintä virtaamaa f_i ei voida saavuttaa, virtaamaa lisätään kunnes laite kytkeytyy päälle ja pystyy toimimaan jatkuvasti lämpötilassa T_m tai sen yläpuolella. Yksittäisessä veden laskussa on käytettävä tätä suurempaa virtaamaa määrätyn pienimmän virtaaman f_i sijaan.

b) Staattinen hyötysuhde

Laitteen staattinen häviö P_{loss} nimelliskuormalla P_{nom} jatkuvuustilan olosuhteissa määritetään. Parametrin P_{loss} arvo on laitteen kaikkien sisäisten tehohäviöiden summa (liitinten ja lämmityselementtien välisten virta- ja jännitehäviöiden tulos) vähintään 30 minuutin toiminnan jälkeen nimellisolosuhteissa.

Tämä testitulokset on laajalla lämpötila-alueella riippumaton veden sisääntulolämpötilasta. Testi voidaan suorittaa kylmän veden sisääntulolämpötiloilla 10–25 °C.

Elektronisesti ohjatuilla läpivirtauslämmittimillä, joissa on puolijohdetehokytkimet, puolijohdeteholiittimien yli vaikuttava jännite vähennetään mitatuista jännitehäviöistä, jos puolijohdetehokytkimet ovat termisesti yhteydessä veteen. Tässä tapauksessa puolijohdetehokytkimien kehittämä lämpö siirretään vettä lämmittävään hyötylämpöön.

Staattinen hyötysuhde lasketaan seuraavasti:

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

Jossa:

— η_{static} on laitteen staattinen hyötysuhde,

— P_{nom} on tuotteen nimellistehonkulutus kilowatteina,

— P_{loss} on tuotteen mitatut sisäiset staattiset häviöt kilowatteina.

c) Käynnistyshäviöt

Tässä testissä määritetään aika t_{start_i} , joka kuluu virran kytkemisestä lämmityselementteihin käyttökelpoisen veden tuottamiseen kussakin ilmoitetun kuormitusprofiilin mukaisessa veden laskussa. Testimenetelmässä oletetaan, että laitteen tehonkulutus käynnistysvaiheen aikana on yhtä suuri kuin staattisessa tilassa kulutettu teho. P_{static_i} on laitteen staattinen tehonkulutus jatkuvuustilan olosuhteissa veden laskussa i .

Kullekin erilaiselle veden laskulle i tehdään kolme mittausta. Tulos on näiden kolmen mittauksen keskiarvo.

Käynnistyshäviöt Q_{start_i} lasketaan seuraavasti:

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

Jossa:

— Q_{start_i} on tietyn veden laskun i käynnistyshäviöt kilowattitunteina,

- t_{start_i} on mitattujen käynnistysaikojen keskiarvo sekunteina veden laskussa i ,
- P_{static_i} on mitattu jatkuvuustilan tehonkulutus kilowatteina tietyssä veden laskussa i .

d) Energiantarpeen laskeminen

Vuorokautinen energiantarve Q_{elec} on kaikkien vuorokauden yksittäisten veden laskujen i häviöiden ja hyötyenergian summa kilowattitunteina. Vuorokautinen energian tarve lasketaan seuraavasti:

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

Jossa:

- Q_{start_i} on tietyn veden laskun i käynnistyshäviöt kilowattitunteina,
- Q_{tap_i} on ennalta määritelty hyötyenergia veden laskua i kohti kilowattitunteina,
- η_{static} on laitteen staattinen hyötysuhde.

4.7 Vedenlämmittimien älykkään ohjauksen testimenettely

Älykkään ohjauksen kerroin SCF ja älykkään ohjauksen vaatimustenmukaisuus smart määritetään asetuksen (EU) N:o 814/2013 liitteessä IV olevan 4 kohdan ja delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 liitteessä VIII olevan 5 kohdan mukaisesti. Vedenlämmittimien älykkään ohjauksen vaatimustenmukaisuuden (*smart*) testaamista koskevat vaatimukset esitetään asetuksen (EU) N:o 814/2013 liitteessä III olevassa 3 kohdassa ja delegoidun asetuksen (EU) N:o 812/2013 liitteessä VII olevassa 3 kohdassa.

SCF:n määrittämiseksi käytettävien parametrien on perustuttava energiankulutuksen todellisiin mittauksiin älykäs ohjaus päälle ja pois kytkettynä.

”Älykäs ohjaus pois kytkettynä” tarkoittaa tilaa, jossa älykäs ohjaus on aktivoitu ja vedenlämmittimen älykäs ohjaus on oppimisvaiheessa.

”Älykäs ohjaus päälle kytkettynä” tarkoittaa tilaa, jossa älykäs ohjaus on aktivoitu ja vedenlämmittimen älykäs ohjaus muuttaa ulostulon lämpötilaa energian säästämiseksi.

a) Sähkökäyttöiset varaavat vedenlämmittimet

Sähkökäyttöisillä varaavilla vedenlämmittimillä käytetään standardissa prEN 50440:2014 kuvattua testausmenetelmää.

b) Lämpöpumppuvedenlämmittimet

Lämpöpumppuvedenlämmittimillä SCF määritetään käyttäen TC59X/WG4-työryhmän ehdottamaa testausmenetelmää; menettely noudattaa standardin prEN 50440:2014 (9.2 kohta) vaatimuksia ja sitä sovelletaan yhdessä standardin EN 16147:2011 kanssa.

Erityisesti:

- parametrin $Q_{testelec}^{reference}[i]$ arvo määritetään standardin EN 16147 kohdissa 6.5.2–6.5.3.4 kuvatulla menetelmällä, ja testisyklin kesto (t_{TC}) on 24 tuntia. $Q_{testelec}^{reference}[i]$:n arvo on:

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

jossa $W_{EL-HP-TC}$ ja Q_{EL-TC} on määritelty standardissa EN 16147.

- parametrin $Q_{H_2O}^{reference}[i]$ arvo määritetään yhtä suureksi kuin standardin EN 16147 kohdassa 6.5.2 kuvattu Q_{TC} [kWh].

- parametrin $Q_{testelec}^{smart}[i]$ arvo määritetään standardin EN 16147 kohdissa 6.5.2–6.5.3.4 kuvatulla menetelmällä, ja testisyklin kesto (t_{TC}) on 24 tuntia. $Q_{testelec}^{smart}[i]$:n arvo on:

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

jossa $W_{EL-HP-TC}$ ja Q_{EL-TC} on määritelty standardissa EN 16147.

— parametrin $Q_{H_2O}^{smart}[i]$ arvo määritetään yhtä suureksi kuin standardin EN 16147 kohdassa 6.5.2 kuvattu Q_{TC} [kWh].

4.8 Aurinkovedenlämmittimet ja pelkästään aurinkolämpöä käyttävät järjestelmät, testaus- ja laskentamenetelmät
Muun kuin aurinkoenergian vuotuisen lämpöosuuden Q_{nonsol} arvioimiseksi kilowattitunteina primäärienergiana ja/tai kilowattitunteina *ylämpänä lämpöarvona* voidaan soveltaa seuraavia menetelmiä:

— SOLCAL-menetelmä ⁽¹⁾

— SOLICS-menetelmä ⁽²⁾

SOLCAL-menetelmä edellyttää, että aurinkokeräimen hyötysuhdeparametreja arvioidaan erikseen ja että järjestelmän yleisen suorituskyvyn määrittelyn perustana käytetään muun kuin aurinkoenergian vuotuista lämpöosuutta aurinkolämpöjärjestelmään ja erillisen vedenlämmittimen erityistä hyötysuhdetta.

a) Aurinkokeräimen testaus

Aurinkokeräimiin sovelletaan vähintään 4×4 -testejä siten, että neljä eri keräimen sisääntulolämpötilaa t_{in} on jaettu tasaisesti toiminta-alueelle ja kutakin keräimen sisääntulolämpötilaa kohden mitataan neljä testiä näytettä, jotta saadaan testiarvot veden ulostulolämpötilalle t_e , ympäristön lämpötilalle t_a , auringon säteilylle G ja mitatulle keräimen hyötysuhteelle η_{col} testauspisteessä. Mikäli mahdollista, yhdeksi sisääntulolämpötilaksi valitaan $t_m = t_a \pm 3$ K, jotta saadaan tarkka arvio optisesta hyötysuhteesta η_0 . Kiinteällä keräimellä (ei automaattista seurainta) ja mikäli testiolosuhteet sallivat, kaksi testiä näytettä otetaan ennen keskipäivää ja kaksi sen jälkeen. Lämmönsiirtoaineen enimmäislämpötila olisi valittava siten, että se vastaa keräimen toiminta-alueen enimmäisarvoa ja johtaa keräimen sisääntulon ja ulostulon väliseen lämpötilaeroon $\Delta T > 1,0$ K.

Keräimen hetkellistä hyötysuhdetta η_{col} varten saadaan seuraavan yhtälön muotoinen jatkuva hyötysuhdekäyrä sovittamalla testauspisteiden tulokset tilastollisesti käyrään pienimmän neliosumman menetelmää käyttäen:

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

Jossa:

— T_m^* on alennettu lämpötilaero (m^2KW^{-1}), kun

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

Jossa:

— t_a on ympäristön tai ympäröivän ilman lämpötila;

— t_m on lämmönsiirtoaineen keskilämpötila:

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

Jossa:

— t_{in} on keräimen sisääntulolämpötila;

— ΔT on fluidin ulostulon ja sisääntulon lämpötilaero ($= t_e - t_{in}$).

Kaikki testit suoritetaan standardien EN 12975-2, EN 12977-2 ja EN 12977-3 mukaisesti. Niin sanotut kvasidynaamiset malliparametrit voidaan muuntaa jatkuvuustilan vertailutapaukseksi edellä mainittujen parametrien saavuttamiseksi. Kohtauskulmakerroin IAM määritetään standardin EN 12975-2 mukaisesti testillä, jossa käytetään 50 asteen kohtauskulmaa suhteessa keräimeen.

b) SOLCAL-menetelmä

SOLCAL-menetelmässä tarvitaan seuraavat parametrit:

— Aurinkokeräimen parametrit A_{sol} , η_0 , a_1 , a_2 ja IAM ;

⁽¹⁾ Standardiin EN1 5316-4-3, B perustuva menetelmä.

⁽²⁾ Standardiin ISO 9459-5 perustuva menetelmä

- Varastosäiliön nimellistilavuus (V_{nom}) litroina, muuta kuin aurinkoenergiaa käyttävän lämpövaraston tilavuus (V_{bu}) litroina ja erityinen seisontahäviö (ps_{sol}) yksikköinä W/K (K ilmaisee varaston ja ympäristön lämpötilan eron);
- Lisäsähkökulutus vakiintuneissa toimintaolosuhteissa Q_{aux} ;
- Tehonkulutus valmiustilassa *solstandby*;
- Pumpun tehonkulutus *solpump* standardin EN 16297-1:2012 mukaisesti.

Laskelmassa käytetään oletusarvoja keräinpiirin putkien ominaiseristykselle ($= 6 + 0,3 \text{ W/Km}^2$) ja lämmönsiirtimen lämpökapasiteetille ($100 \times \text{W/Km}^2$). m^2 tarkoittaa keräimen valoaukon pinta-alaa. Lisäksi laskelmassa oletetaan, että aurinkolämmön varastointijaksot ovat alle kuukauden mittaisia.

Pelkästään aurinkolämpöä käyttävän järjestelmän ja tavanomaisen vedenlämmittimen tai aurinkovedenlämmittimen kokonaisenergiatohokkuuden määrittämiseksi SOLCAL-menetelmässä määritetään muun kuin aurinkoenergian vuotuinen lämpöosuus Q_{nonsol} kilowattitunteina seuraavasti:

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}); \text{ kWh/v}$$

Jossa:

- $\text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}})$ on aurinkovedenlämmittimen osana olevan tavanomaisen vedenlämmittimen tai tavanomaisen lämmönkehittimen muun kuin aurinkoenergian kaikkien kuukausittaisen lämpöosuuksien summa; kun

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

Aurinkolämpöjärjestelmän kuukausittainen lämmitystarve määritellään seuraavasti:

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

Jossa:

- 0,6 edustaa tekijää, jonka avulla lasketaan keskimääräinen lämmitystarve kuormitusprofiilista;
- 1,09 edustaa keskimääräisiä jakeluhäviöitä.

Suoritetaan seuraavat laskelmat:

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

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

Parametrin $LsolW_{tm}$ pienin arvo on 0 ja suurin Lwh_{tm} .

Jossa:

- $Q_{buf_{tm}}$ on aurinkovaraajan korjaustekijä kilowattitunteina kuukaudessa; kun

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

Jossa:

- 0,732 on tekijä, jolla otetaan huomioon kuukauden keskituntimäärä ($24 \times 30,5$);
- ps_{sol} on 4.8 kohdan a alakohdan mukaisesti määritetty aurinkolämmönvaraajan ominaisseisontahäviö (W/K);

- T_a on kuukausittainen ilman keskilämpötila lämmönvaraajan ympärillä (°C); kun
- $T_a = 20$ kun lämmönvaraaja on rakennuksen sisällä;
- $T_a = T_{out_{tm}}$ kun lämmönvaraaja on rakennuksen ulkopuolella;
- $T_{out_{tm}}$ on keskimääräinen päivälämpötila (°C) keskimääräisissä, kylmissä ja lämpimissä ilmasto-olosuhteissa.

X_{tm} ja Y_{tm} ovat yhdistetyt kertoimet:

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

Parametrin X_{tm} pienin arvo on 0 ja suurin 18.

Jossa:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$;
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol}) / A_{sol}$ on piirin häviöt $W/(m^2K)$;
- $etalooop$ on piirin hyötysuhde, kun $etalooop = 1 - (\eta_0 \times a_1) / 100$;
- $Trefw = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times T_{cold} - 1,32 \times T_{out_{tm}}$;
- T_{cold} on kylmän veden lämpötila, oletusarvo 10 °C;
- $T_{out_{tm}}$ on keskimääräinen päivälämpötila (°C) keskimääräisissä, kylmissä ja lämpimissä ilmasto-olosuhteissa;
- $ccap$ on varastointikerroin, kun $ccap = (75 \times A_{sol} / V_{sol})^{0,25}$;
- V_{sol} on standardissa EN 15316-4-3 määritelty aurinkolämpövaraajan tilavuus.

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

Parametrin Y_{tm} pienin arvo on 0 ja suurin 3.

Jossa:

- $Q_{solM_{tm}}$ on keskimääräinen auringon kokonaissäteily (W/m^2) keskimääräisissä, kylmissä ja lämpimissä ilmasto-olosuhteissa.

Lisäsähkönkulutus Q_{aux} lasketaan seuraavasti:

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

Jossa:

- $solhrs$ on aktiivisten aurinkotuntien määrä (h); kun
- $solhrs = 2\,000$ aurinkovedenlämmittimillä.

c) SOLICS-menetelmä

SOLICS-menetelmä perustuu standardissa ISO 9459-5:2007 kuvattuun testimenetelmään. Aurinkotehon määrittelyprosessin viitetiedot ovat seuraavat:

- Termit ja määritelmät standardin ISO 9459-5:2007 luvun 3 mukaisesti;
- Symbolit, yksiköt ja nimikkeistö standardin ISO 9459-5:2007 luvun 4 mukaisesti;
- Järjestelmä asennetaan standardin ISO 9459-5:2007 kohdan 5.1 mukaisesti;

- Testilaitteisto, instrumentointi ja antureiden sijoitus standardin ISO 9459-5:2007 luvun 5 mukaisesti;
- Testit suoritetaan standardin ISO 9459-5:2007 luvun 6 mukaisesti;
- Testitulosten perusteella määritellään järjestelmäparametrit standardin ISO 9459-5:2007 luvun 7 mukaisesti. Käytetään standardin ISO 9459-5:2007 liitteessä A kuvattua dynaamista sovitusalgoritmia ja simulointimallia;
- Vuotuinen suorituskyky lasketaan standardin ISO 9459-5:2007 liitteessä A kuvatulla simulointimallilla käyttäen määriteltyjä parametreja ja seuraavia asetuksia:
- Keskimääräinen päivälämpötila ($^{\circ}\text{C}$) keskimääräisissä, kylmissä ja lämpimissä ilmasto-olosuhteissa ja keskimääräinen auringon kokonaissäteily (W/m^2) keskimääräisissä, kylmissä ja lämpimissä ilmasto-olosuhteissa;
- Auringon kokonaissäteilyn tuntikohtaiset arvot asianmukaisen CEC-viitetestivuoden mukaisesti;
- Vesijohtoveden lämpötila: $10\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Varaajan ympäristölämpötila (säiliö sisällä: $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, säiliö ulkona: ulkoilman lämpötila);
- Lisäsähkönkulutus: ilmoituksen mukaan;
- Lisälämmittimen asetuslämpötila: ilmoituksen mukaan ja vähimmäisarvo $60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Lisälämmittimen toiminta-ajan säätö: ilmoituksen mukaan.

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

Jossa:

- 0,6 edustaa tekijää, jonka avulla lasketaan keskimääräinen lämmitystarve kuormitusprofiilista;
- 1,09 edustaa keskimääräisiä jakeluhäviöitä.

Lisäsähkönkulutus Q_{aux} lasketaan seuraavasti:

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

Jossa:

- solhrs on aktiivisten aurinkotuntien määrä (h); kun
- solhrs = 2 000 aurinkovedenlämmittimillä.

Pelkästään aurinkolämpöä käyttävän järjestelmän ja tavanomaisen vedenlämmittimen tai aurinkovedenlämmittimen kokonaisenergiatehokkuuden määrittämiseksi SOLICS-menetelmässä määritetään muun kuin aurinkoenergian vuotuinen lämpöosuus Q_{nonsol} kilowattitunteina primäärienergiana ja/tai kilowattitunteina ylempänä lämpöarvona seuraavasti:

- Pelkästään aurinkolämpöä käytävillä järjestelmillä:

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

Jossa:

- QL on aurinkolämmitysjärjestelmän tuottama lämpö kilowattitunteina vuodessa.
- Aurinkovedenlämmittimillä:

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

Jossa:

- $Q_{aux,net}$ on muun kuin aurinkoenergian nettotarve kilowattitunteina vuodessa.

4.9 Vesisäiliön testimenettely

a) Seisontahäviö

Vesisäiliöiden seisontahäviö S voidaan arvioida käyttäen mitä tahansa 3 kohdassa viitattua menetelmää, mukaan lukien aurinkolämpövaraajan seisontahäviö psbsol. Kun sovellettavien standardien mukaiset mittaus-tulokset ilmaistaan kilowattitunteina 24 tuntia kohden, tulos kerrotaan tekijällä (1 000/24), jotta saadaan S :n arvot watteina. Aurinkolämpövaraajien ominaisseisontahäviön psbsol osalta – säiliön ja ympäristön lämpötilaeron astetta kohti – lämpöhäviö voidaan määrittää suoraan yksiköissä W/K käyttäen standardia EN 12977-3 tai se voidaan saada epäsuorasti jakamalla watteina ilmaistu lämpöhäviö 45:llä ($T_{store} = 65\text{ °C}$, $T_{ambient} = 20\text{ °C}$), jotta saadaan arvo yksiköissä W/K. Kun S :n arvioinnissa käytetään standardin EN 12977-3 mukaisia tuloksia, jotka ilmaistaan yksiköissä W/K, ne kerrotaan 45:llä.

b) Säiliön tilavuus

Sähkökäyttöisen varaavan vedenlämmittimen säiliön tilavuus mitataan 4.5 kohdan c alakohdassa kuvatulla tavalla.

4.10 Aurinkopumpun tehon testausmenettely

Aurinkopumpun teho määritetään sähkönkulutuksena nimellistoimintaolosuhteissa. Alle viiden minuutin kes-toisia käynnistysvaikutuksia ei oteta huomioon. Aurinkopumpuilla, joita säädetään jatkuvasti tai joita sääde-tään vähintään kolmessa vaiheessa, teho määritetään 50 prosentina aurinkopumpun nimellissähkötehosta.
