

Paritalon energiatodistuksen laskelma

Laskelman laatija: Esko Muikku

Rakennusinsinööri (AMK)

TK-ENERGIATODISTUS- JA RAKENNUSPALVELU KY (www.tkrakennuspalvelu.com)

Laatimispäivämäärä: 01.11.2012

Pääsuunnittelija: Hannele Haataja

Kohde: As Oy Sotilastorpantie 6 A+B

Kohdetiedot:			
Lääni	Etelä-Suomi	Kortteli	50313
Kunta	Espoo	Tontti	1
Kaupunki	Espoo	Aloitusvuosi	2012
Kaupunginosa	50	Rakennustunnus	-
Osoite	Sotilastorpantie 6	Valmistumisv.	-
02680 ESPOO			

Kohteen laajuustiedot:			
	Rakennus	Talousrakennus	Yksikkö
Rakennuksen bruttoala	503,6	0,0	m ²
Rakennuksen tilavuus	2150,0	0,0	m ³
Kerroskorkeus	3000	0	mm
Huonekorkeus	2500	0	mm
Ilmatilavuus lämpimät tilat	1459,0	0,0	m ³
Yläpohjan pinta-ala	380,2	0,0	m ²
Kerrostasoala maanpäällinen	503,6	0,0	m ²
Julkisivu pinta-ala eristetty sis. aukot	412,8	0,0	m ²
Ikkunoiden pinta-ala	101,5	0	m ²
Ovien pinta-ala	18,4	0,0	m ²
Alapohjan pinta-ala	365,2	0,0	m ²
Kerrosala	184,0	0,0	m ²

Rakennus	Kyllä	Ei
Alapohja ryömintätilallinen	0	1

Talousrakennus	Kyllä	Ei
Alapohja ryömintätilallinen	0	0

Rakennus

Rakennusosien tiedot:			
Rakennusosat		Pinta-ala [m ²]	U-arvo [W/m ² K]
Ulkoseinät:			
US1 (Ikkunat ja ovet vähennetty)		292,9	0,17
US2			
Yläpohja:			
		380,2	0,08
Alapohja:			
		365,2	0,14
Ovet:			
		18,4	1
Ikkunat:			
Kaakko		16,69	0,84
Lounas		49,36	0,84
Luode		14,1	0,84
Koillinen		21,38	0,84

Rakennuksen lämpöhäviöenergiat:

Rakennuksen yhteenlaskettu ominaislämpöhäviö $\sum H_{\text{joht}}$						
Rakenneosa	Ulkoseinä	Yläpohja	Alapohja	Ikkunat	Ulko-ovet	$\sum H_{\text{joht}}$
Yksikkö	W/K	W/K	W/K	W/K	W/K	W/K
Ominaislämpöhäviö	49,7879	30,416	51,13	85,2852	18,4	235,02

Rakenteiden läpi johtuva energia						
Kuukausi	Kuukauden pituus	Ulko-Lämpötila	Huone-Lämpötila	Maan lämpötila	Läpi johtuva energia Q_{joht}	Vuotoilma lämmityksen tarvitsema energia, $Q_{\text{vuotoilma}}$
	h	°C	°C	°C	kWh	kWh
Tammikuu	744	-10,6	21	5	4932	1829
Helmikuu	672	-12,2	21	4	4687	1736
Maaliskuu	744	-2,58	21	3	3911	1365
Huhtikuu	720	0,2	21	2	3453	1165
Toukokuu	744	10,3	21	2	2187	619
Kesäkuu	720	14,9	21	3	1470	342
Heinäkuu	744	15	21	5	1430	347
Elokuu	744	14,8	21	6	1419	359
Syyskuu	720	7,97	21	7	2241	730
Lokakuu	744	1,73	21	8	3131	1116
Marraskuu	720	-0,59	21	8	3337	1210
Joulukuu	744	-6,9	21	7	4350	1615
Kokovuosi	8760				36546	12434

$\Delta T_{\text{maa, vuosi}}$	5	°C
Ilmanvuotoluku n50	4	1/h
$n_{\text{vuotoilma}}$	0,16	1/h
Ilmantiheys	1,2	kg/m ³
ilman ominaislämpökapasiteetti	1000	Ws/(kgK)

Ilmanvaihdon lämmityksen energia			
Kuukausi	Ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsema energia LTO:lla $Q_{iv,LTO}$	Jälkilämmityspatterin lämmitysenergia, $Q_{\text{lämmitys,tuloilmapatteri}}$	Ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsema energia, Q_{iv}
	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	1418	0	1418
Helmikuu	1345	0	1345
Maaliskuu	1058	0	1058
Huhtikuu	903	0	903
Toukokuu	480	0	480
Kesäkuu	265	0	265
Heinäkuu	269	0	269
Elokuu	278	0	278
Syyskuu	566	0	566
Lokakuu	865	0	865
Marraskuu	937	0	937
Joulukuu	1252	0	1252
Kokovuosi	9636	0	9636

Tuloilmanvirta	0,182	m ³ /s
Poistoilmanvirta	0,203	m ³ /s
Vuorokautinen käyntiaikasuhde	1	h/24h
viikottainen käyntiaikasuhde	1	vrk/7vrk
Muuntokerroin	1	
IV-koneen vuosihyötysuhde η_a	0,752	
Tuloilman I-tilan asetusarvo T_{ulko}	15	°C

Lämmitysjärjestelmän lämpöhäviöenergiat			
Kuukausi	kehityshäviöt	Jakelun, luovutuksen ja säädön lämpöhäviöenergia	Lämmitysjärjestelmän lämpöhäviöenergia $Q_{\text{lämmitys,tilat,häviöt}}$
	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	264	1435	1699
Helmikuu	239	1435	1674
Maaliskuu	264	957	1221
Huhtikuu	256	957	1212
Toukokuu	264	478	743
Kesäkuu	256	0	256
Heinäkuu	264	0	264
Elokuu	264	0	264
Syyskuu	256	478	734
Lokakuu	264	957	1221
Marraskuu	256	1435	1691
Joulukuu	264	1435	1699
Kokovuosi	3110	9568	12678

Kehityshäviöt	2	kWh/brm ²
Varaajan lämpöhäviöenergia	0,24	kW
Jakeluhäviöt	5	kWh/brm ²
Luovutushäviöt	10	kWh/brm ²
Säätöhäviöt	4	kWh/brm ²

Käyttöveden lämmityksen energiankulutus:

Lämpimän käyttöveden kulutus:						
Kuukausi	Lämpimän käyttöveden kulutus	Lämmitykseen tarvittava lämpöenergia $Q_{\text{kv,netto}}$	Käyttöveden kiertojohtoon energia $Q_{\text{kv,kiertohäviöt}}$	Käyttövesivaraajan lämpöhäviöenergia $Q_{\text{kv,varaajahäviöt}}$	lämpöhäviöenergia $Q_{\text{kv,häviöt}}$	Käyttöveden lämmitykseen kuluva energia Q_{kv}
	m ³	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	18,6	1085	0	0	0	1085
Helmikuu	16,8	980	0	0	0	980
Maaliskuu	18,6	1085	0	0	0	1085
Huhtikuu	18	1050	0	0	0	1050
Toukokuu	18,6	1085	0	0	0	1085
Kesäkuu	18	1050	0	0	0	1050
Heinäkuu	18,6	1085	0	0	0	1085
Elokuu	18,6	1085	0	0	0	1085
Syyskuu	18	1050	0	0	0	1050
Lokakuu	18,6	1085	0	0	0	1085
Marraskuu	18	1050	0	0	0	1050
Joulukuu	18,6	1085	0	0	0	1085
Kokovuosi	219	12775	0	0	0	12775

Veden tiheys	1000	kg/m ³	
Veden omanaislämpökapasiteetti	4,2	kJ/kgK	
Veden lämpötilaero	50	°C	
Henkilöiden lukumäärä	12	kpl	
Ominaiskulutus $V_{lkv,omin,henk}$	50	dm ³ /henk	
käyttöveden kiertopiirin vesivirta	0	m ³ /s	
Kiertoveden lämpötilaero ΔT	0	°C	
Varaajan lämpöhäviöenergia	0	kW	1)
Varaajan tilavuus	600	dm ³	

1) Jos käyttövesi lämmitetään samalla varaajalla, millä tuotetaan lämmitysjärjestelmän käyttämä vesi, ei lämpöhäviöitä tarvitse enää huomioida erikseen. Esim. vesikiertoinen lattialämmitys

Lämpökuormat

Lämpökuormista saatava energia						
Kuukausi	Lämpökuorma henkilöistä	Lämpökuorma valaistuksesta ja sähkölaitteista	Lämpökuorma tilojen lämmitysjärjestelmästä	Lämpökuorma lämpimästä käyttövedestä	Ikkunoitten kautta tuleva auringon säteilyenergia	Lämpökuormat yhteensä $Q_{lämpökuormat}$
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	375	1369	1190	326	275	3534
Helmikuu	339	1236	1172	294	1393	4433
Maaliskuu	375	1369	855	326	2062	4986
Huhtikuu	363	1325	849	315	3239	6090
Toukokuu	375	1369	520	326	3528	6117
Kesäkuu	363	1325	179	315	3984	6165
Heinäkuu	375	1369	185	326	3243	5497
Elokuu	375	1369	185	326	3074	5328
Syyskuu	363	1325	514	315	2005	4522
Lokakuu	375	1369	855	326	1167	4091
Marraskuu	363	1325	1184	315	229	3415
Joulukuu	375	1369	1190	326	101	3360
Kokovuosi	4415	16115	8875	3833	24302	57539

Henkilön luovuttama lämpöenergia	70	W
Vuorokautinen käyttöaikasuhte	24	h/24h
Viikottainen käyttöaikasuhte	7	vrk/7vrk
Käyttöaste	0,6	
Lämmityksen hyödynnettävyys	70	%
Valaistus, IV ja muut laitteet	32	kWh/brm ²
Verhokerroin F_{verho}	1	
Kehäkerroin $F_{kehä}$	0,75	
Auringonsäteilyn läpäisykerroin g	0,585	
Varjostusten korj.kerroin $F_{varjostus}$	1	

Lämpökuormien hyödyntämisaste								
Kuukausi	Rakennuksen lämpöhäviöenergia	Tuloilman jälkilämmitysputteri	Lämpöhäviö ilman jälkilämmitysputteria	lämpökuormat yhteensä	lämpökuorman suhde lämpöhäviöön	ominaislämpöhäviö H	aikavakio	lämpökuormien hyödyntämisaste
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	8179	0	8179	3534	0,432	348	101,33	0,999
Helmikuu	7768	0	7768	4433	0,571	348	101,24	0,994
Maaliskuu	6334	0	6334	4986	0,787	361	97,64	0,959
Huhtikuu	5522	0	5522	6090	1,103	369	95,61	0,881
Toukokuu	3286	0	3286	6117	1,861	413	85,40	0,870
Kesäkuu	2077	0	2077	6165	2,969	473	74,55	0,857
Heinäkuu	2046	0	2046	5497	2,687	458	76,91	0,860
Elokuu	2056	0	2056	5328	2,592	446	79,09	0,863
Syyskuu	3536	0	3536	4522	1,279	377	93,52	0,879
Lokakuu	5111	0	5111	4091	0,800	356	98,88	0,957
Marraskuu	5484	0	5484	3415	0,623	353	99,92	0,990
Joulukuu	7217	0	7217	3360	0,466	348	101,40	0,999
Kokovuosi	58616	0	58616	57539				0,926

Tehollinen lämpökapasiteetti C_{rak}	70	Wh/brm ² K
--	----	-----------------------

Lämpökuormien hyödyntämisaste						
Kuukausi	Rakennuksen lämpöhäviöenergia	Lämpökuormat	Lämpökuormien hyödyntämisaste	Lämpökuormien hyödynnettävä energia	Jälkilämmitysputterin lämmitysenergia, $Q_{lämmitys,tuloilmaputteri}$	Rakennuksen tilojen lämmityksen energiantarve
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	8179	3534	0,999	3531	0	4648
Helmikuu	7768	4433	0,994	4408	0	3360
Maaliskuu	6334	4986	0,959	4784	0	1550
Huhtikuu	5522	6090	0,881	5363	0	159
Toukokuu	3286	6117	0,870	5322	0	0
Kesäkuu	2077	6165	0,857	5281	0	0
Heinäkuu	2046	5497	0,860	4726	0	0
Elokuu	2056	5328	0,863	4595	0	0
Syyskuu	3536	4522	0,879	3973	0	0
Lokakuu	5111	4091	0,957	3914	0	1197
Marraskuu	5484	3415	0,990	3381	0	2104
Joulukuu	7217	3360	0,999	3355	0	3862
Kokovuosi	58616	57539	0,926	52633	0	16879

Rakennuksen tilojen lämmitysenergiankulutus			
Kuukausi	Rakennuksen tilojen lämmityksen energiantarve $Q_{\text{lämmitys,tilat,netto}}$	Tilojen lämmitysjärjestelmän lämpöhäviöenergia $Q_{\text{lämmitys,tilat,häviöt}}$	Rakennuksen tilojen lämmitysenergian kulutus $Q_{\text{lämmitys,tilat}}$
	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	4648	1699	6348
Helmikuu	3360	1674	5034
Maaliskuu	1550	1221	2771
Huhtikuu	159	1212	1371
Toukokuu	0	743	743
Kesäkuu	0	256	256
Heinäkuu	0	264	264
Elokuu	0	264	264
Syyskuu	0	734	734
Lokakuu	1197	1221	2418
Marraskuu	2104	1691	3794
Joulukuu	3862	1699	5561
Kokovuosi	16879	12678	29557

Rakennuksen lämmitysenergian kulutus			
Kuukausi	Rakennuksen tilojen lämmitysenergian kulutus $Q_{\text{lämmitys,tilat}}$	Käyttöveden lämmityksen energiankulutus Q_{kv}	Rakennuksen tilojen lämmitysenergian kulutus $Q_{\text{lämmitys}}$
	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	6348	1085	7433
Helmikuu	5034	980	6014
Maaliskuu	2771	1085	3856
Huhtikuu	1371	1050	2421
Toukokuu	743	1085	1828
Kesäkuu	256	1050	1306
Heinäkuu	264	1085	1349
Elokuu	264	1085	1349
Syyskuu	734	1050	1784
Lokakuu	2418	1085	3503
Marraskuu	3794	1050	4844
Joulukuu	5561	1085	6646
Kokovuosi	29557	12775	42332

Jäähdytysenergian tarve:

$Q_{\text{jäähdytys,tilat}}$	0	kWh
$Q_{\text{jäähdytys,tilat,netto}}$	0	kWh
$\eta_{\text{jäähdytys,tilat}}$	0	

Laitteiden sähköenergiakulutuksen laskenta:

Laitteiden sähkökulutus				
Kuukausi	Valaistuksen sähkökulutus	Ilmanvaihtojärjestelmän sähkökulutus	Muiden laitteiden sähkökulutus	Laitteiden sähkökulutus Yhteensä $W_{\text{laitesähkö}}$
	kWh	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	254	430,0	1540	2224
Helmikuu	229	388,4	1391	2009
Maaliskuu	254	430,0	1540	2224
Huhtikuu	246	416,2	1490	2152
Toukokuu	254	430,0	1540	2224
Kesäkuu	246	416,2	1490	2152
Heinäkuu	254	430,0	1540	2224
Elokuu	254	430,0	1540	2224
Syyskuu	246	416,2	1490	2152
Lokakuu	254	430,0	1540	2224
Marraskuu	246	416,2	1490	2152
Joulukuu	254	430,0	1540	2224
Kokovuosi	2991	5063	18130	26184

Valaistuksen kokonaissähköteho	12	W/hum ²
Valaistuksen käyttöaika	550	h/a
ohjauskerroin	0,9	
IV-koneen puhaltimien sähköteho	1,50	W/(dm ³ /s)
Ilmavirta IV:n kautta yhteensä	0,385	m ³ /s

Muut sähkölaitteet Rak-Mk D5 taul. 7.1 mukaan: 36 kWh/brm2			KPL
Lämmitysverkosto		kWh/(dm ³ /s)	
KLV-Kierto		kWh/(dm ³ /s)	
Autopaikat		kWh/paikka	
Pihavalistus		kWh/brm ²	
Liesi		kWh/kpl	
Mikroaaltouuni		kWh/kpl	
Kahvinkeitin		kWh/kpl	
Astianpesukone		kWh/kpl	
Jääkaappipakastin		kWh/kpl	
Jää-viileäkaappi		kWh/kpl	
Kaappipakastin		kWh/kpl	
Pyykinpesukone		kWh/kpl	
Kuivausrumpu		kWh/kpl	
TV		kWh/kpl	
Video		kWh/kpl	
PC		kWh/kpl	
Huoneistos sauna		kWh/lämmitys	
Muut		kWh	
Sähkönkulutus yhteensä	18129,6	kWh	

Kuukausi	Rakennuksen tilojen lämmitysenergian kulutus Q _{lämmitys}	Laittenden sähkönkulutus Yhteensä W _{laitesähkö}	Tilojen jäähdytysenergian kulutus Q _{jäähdytys,tilat}	Rakennuksen energiankulutus E _{rakennus}
	kWh	kWh	kWh	kWh
Tammikuu	7433	2224	0	9656
Helmikuu	6014	2009	0	8022
Maaliskuu	3856	2224	0	6080
Huhtikuu	2421	2152	0	4573
Toukokuu	1828	2224	0	4051
Kesäkuu	1306	2152	0	3458
Heinäkuu	1349	2224	0	3573
Elokuu	1349	2224	0	3573
Syyskuu	1784	2152	0	3936
Lokakuu	3503	2224	0	5727
Marraskuu	4844	2152	0	6997
Joulukuu	6646	2224	0	8870
Kokovuosi	42332	26184	0	68516

ENERGIATODISTUS

Rakennus

Rakennustyyppi: Paritalo A+B Valmistumisvuosi: -
Osoite: Sotilastorpantie 6 Rakennustunnus: -
02680 ESPOO Asuntojen lukumäärä 4

Energiatodistus perustuu laskennalliseen kulutukseen ja on annettu

X rakennuslupamenettelyn yhteydessä
erillisen tarkastuksen yhteydessä

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 150	A	A
151 - 170	B	-
171 - 190	C	-
191 - 230	D	-
231 - 270	E	-
271 - 320	F	-
321 -	G	-
Paljon kuluttava		

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi:) **136**

Energiatehokkuusluvun luokitusasteikko: Pienet asuinrakennukset

Energiankulutus perustuu rakennuksen laskennalliseen energiankulutukseen.

Todellinen kulutus riippuu rakennuksen sinjainnista, asukaiden lukumäärästä ja asumistottumuksista.

Todistuksen antaja:

Esko Muikku

Rakennusinsinööri (AMK)

TK-ENERGIATODISTUS- JA RAKENNUSPALVELU KY

Allekirjoitus: *Esko Muikku*

Todistuksen tilaaja:

Hannele Haataja

As Oy Sotilastorpantie 6 A+B

Todistuksen antamispäivä:

01.11.2012

Viimeinen voimassaolopäivä

1.11.2022

Energiatodistus perustuu lakiin rakennusten energiatodistuksesta (487/2007) ja 19.6.2007 annettuun ympäristöministeriön asetukseen energiatodistuksesta. Tämä energiatodistus on asetuksen lomakkeen 1 mukainen.

ENERGIATODISTUKSEN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuksen laajuustiedot

Bruttoala	503,6	brm ²		
Rakennustilavuus	2150,0	rak-m ³	Ilmatilavuus	1459,0 m ³
Kerrosala yhteensä	184,0	m ²	Henkilömäärä	12

Rakenteet

Rakennusosat	Pinta-alat yht. m ²	U-arvo W/m ² K	U-arvo (2. osa) W/m ² K
Ulkoseinät	292,87	0,17	0
Alapohja	365,2	0,14	0
Yläpohja	380,2	0,08	0
Ovet	18,4	1	0
Ikkunat	%		
Koillinen %	21	21,4	0,84
Kaakko %	16	16,7	0,84
Lounas %	49	49,4	0,84
Luode %	14	14,1	0,84
Tehollinen lämpökapasiteetti C _{rak omin}		70	0 Wh/brm ² K

Ilmanvaihto

Rakennuksen ilmanvuotoluku n ₅₀	4,00	1/h
Ilmanvaihdon poistoilmavirta (LVI-suunnittelija ilmoittaa)	202,64	dm ³ /s
Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde	75,2	%

Vedenkulutus

Lämpimän käyttöveden kulutus	219	m ³ /vuosi
Huoneistokohtainen kulutusmittaus ja -laskutus	Kyllä	X
	Ei	

Lämmitysjärjestelmät

Lämmönkehitys	Maalämpö	Sisältää käyttöveden lämmityksen
		Kyllä
		Ei
Lämmönjakotapa	Vesikiertoinen lattialämmitys	
Lämmönvaraajat		
Lämpimän käyttöveden kiertojohto		Kyllä
Kiertojohtoon on liitetty märkätilojen lämmityslaitteita		Ei

Energiatodistuksen laskenta

Lämmitysenergian kulutus	42332	kWh/vuosi
Laitesähköenergian kulutus	26184	kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus (LVI-suunnittelija ilmoittaa)	0	kWh/vuosi
Rakennuksen energiankulutus yhteensä (ilman jäähdytysenergiaa)	68516	kWh/vuosi
Rakennuksen energiatehokkuusluku	136	kWh/brm ² /a