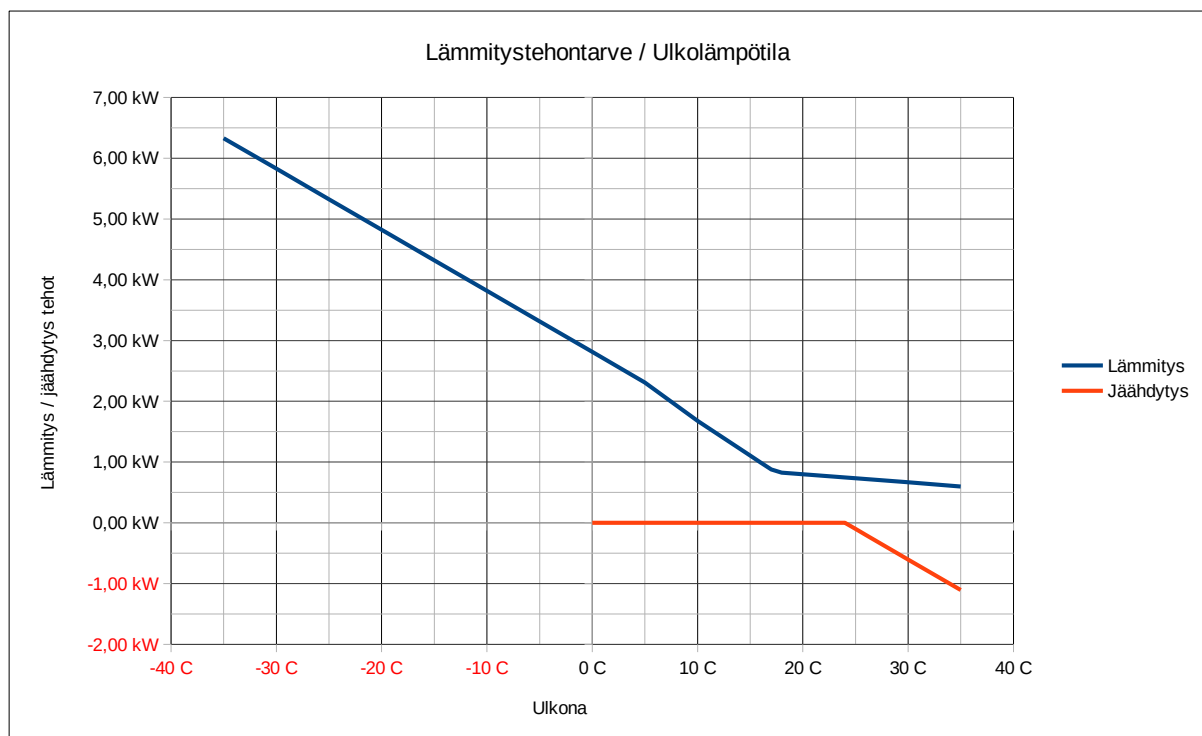


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Uudisrakennus "essoo" VILLAERISTEISENÄ.			33100 TAMPERE		Tulostuspäivä 07.10.2018
Laskettu Bergheat46.839-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		158,0 m2		393,4 m3
- Rakennusten lämmitys	4,78 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	14 660 kWh		578 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	240 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 660 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	5,8 kW	0,13 €/kWh	4,0 SCOP	19 460 kWh	240 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	14 660 kWh	158 m2	21 Wh/m2/Ap/a	393 m3	8,4 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	14 660 kWh	158 m2	699 kWh/m2	393 m3	37 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	19 460 kWh	158 m2	123 kWh/m2	393 m3	49 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,2	5,8 kW	37,0 W/m2	14,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					6,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 289 litraa	1,15 €/ltr	2 633 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				5 tonnia /a	à 230,00 €	1 178 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				19 460 kWh	0,130 €/kWh	2 530 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				19 460 kWh	0,130 €/kWh	636 €	4,0 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				19 460 kWh	0 kWh	4 896 kWh	4,0 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	4 896 kWh	636 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	4 896 kWh	636 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	14 660 kWh	4,8 COP	3 049 kWh	0 kWh	3 049 kWh	396 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	240 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 460 kWh	4,0 SCOP	4 896 kWh	0 kWh	4 896 kWh	636 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -30,2 C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	37%	3 243 h	4 800 kWh	14 660 kWh	19 460 kWh	19 460 kWh	0 kWh	4 896 kWh
Tammikuu	31	65%	487 h	521 kWh	2 399 kWh	2 920 kWh	2 920 kWh	0 kWh	699 kWh
Helmikuu	28	67%	452 h	477 kWh	2 237 kWh	2 714 kWh	2 714 kWh	0 kWh	649 kWh
Maaliskuu	31	56%	419 h	485 kWh	2 028 kWh	2 513 kWh	2 513 kWh	0 kWh	608 kWh
Huhtikuu	30	40%	289 h	406 kWh	1 325 kWh	1 732 kWh	1 732 kWh	0 kWh	432 kWh
Toukokuu	31	21%	154 h	343 kWh	583 kWh	926 kWh	926 kWh	0 kWh	253 kWh
Kesäkuu	30	9%	63 h	285 kWh	93 kWh	378 kWh	378 kWh	0 kWh	129 kWh
Heinäkuu	31	7%	51 h	287 kWh	17 kWh	304 kWh	304 kWh	0 kWh	114 kWh
Elokuu	31	9%	68 h	296 kWh	113 kWh	409 kWh	409 kWh	0 kWh	137 kWh
Syyskuu	30	23%	162 h	339 kWh	636 kWh	975 kWh	975 kWh	0 kWh	263 kWh
Lokakuu	31	38%	279 h	410 kWh	1 266 kWh	1 676 kWh	1 676 kWh	0 kWh	421 kWh
Marraskuu	30	51%	367 h	448 kWh	1 753 kWh	2 201 kWh	2 201 kWh	0 kWh	537 kWh
Joulukuu	31	61%	452 h	502 kWh	2 210 kWh	2 713 kWh	2 713 kWh	0 kWh	653 kWh



Uudisrakennus "essoo" VILLAERISTEISENÄ. 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 22		0,66 W/m2K	8 633 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,0 m2	2,60 m	205,4 m3	42 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,9 m	2,60 m	93,3 m2	109 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	205,4 m3	<b>9,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,16 U	0,31 kW	79,0 m2	2 020 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	79,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,61 kW	72,3 m2	1 679 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,80 kW	17,0 m2	2 188 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,19 kW	4,0 m2	515 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	1,91 kW	251,3 m2	6 401 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,58 kW	28,5 l/sek	1 598 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,23 kW	3,4 l/sek	633 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 401 kWh/a	2,72 kW	2 231 kWh/a	8 633 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 22		0,60 W/m2K	6 759 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,0 m2	2,38 m	188,0 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,9 m	2,38 m	85,4 m2	86 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,0 m2	19 Wh/m2/Ap/a	188,0 m3	<b>8,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,00 U	0,00 kW	79,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,37 kW	79,0 m2	1 012 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,59 kW	69,4 m2	1 612 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,66 kW	14,0 m2	1 802 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,09 kW	2,0 m2	257 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	1,71 kW	243,4 m2	4 683 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,53 kW	26,1 l/sek	1 463 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,22 kW	3,3 l/sek	613 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 683 kWh/a	2,47 kW	2 076 kWh/a	6 759 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		158,0 m2	393,4 m3	Enimmäistehot	15 392 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,2 C	3,62 kWmax	11 084 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		8,93 kertaa/h	55 l/sek	1,12 kWmax	3 061 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,09 kertaa/h	7 l/sek	0,46 kWmax	1 246 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				5,19 kWmax	15 392 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	15 392 kWh/a	158 m2	<b>97 kWh/m2</b>	393 m3	<b>39 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	15 392 kWh/a	158 m2	<b>22 Wh/m2/Ap/a</b>	393 m3	<b>8,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	3,62 kWmax	158 m2	<b>22,9 W/m2</b>	393 m3	<b>9,2 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.839-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -30,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,9 kWh	19 460 kWh	19 460 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	14 564 kWh	14 564 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	4 896 kWh	4 896 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>6,0 kWh</b>	4,63 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 14564 kWh / vuosi ) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,350 l/s	39,3 kWh/m	370 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	239 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 157 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	14 353 kWh
- Kaivo yhteensä	157 m	1 kpl	14 592 kWh	14 592 kWh

Keruun virtaus 0,35 l/s Dt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	328 m	40 mm	0,0 bar	26 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	328 m	45 mm	0,1 bar	16 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	328 m	50 mm	0,1 bar	11 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	157 m	14 564 kWh	10,6 W/m	30,3 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		14 564 kWh	92,9 kWh/m/a	1,7 W/mK	4,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	14 592 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	157 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	157 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	14 592 kWh	
19	Saanto yhteensä	14 592 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiiriin vähimmäismitat	370 m	1,1 m

Kaivon syvyys 157 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 370 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.  
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus "essoo" VILLAERISTEISENÄ.

---  
33100 TAMPERE

Uudisrakennus, 2 -kerroksinen hirsitalo 2018, 202 mm lamellihirrestä.  
Lämpimien tilojen neliömäärät kerroksittain: 1. 79 m<sup>2</sup> 2. 43 m<sup>2</sup>.  
Alakerran "matala" osio 2,6 m, korkea osa vinolla katolla, keskikorkeus 5 m.  
Yläkerrassa vino katto, 2 m - 2,6 m. Alakerrasta vajaa puolet korkeaa tilaa.  
Rakennuksen ilmatilavuudeksi talofirma ilmoitti 393 m<sup>3</sup>.  
Ap. maanvarainen, Finnfoam FL-200 200 mm. Yp. 500 mm puhallettu ekovilla.  
Ei muita lämmitettäviä tiloja.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	14 660 kWh	396 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	19 460 kWh	636 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 896 kWh	636 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 896 kWh	636 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	19 460 kWh	2 530 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	2 289 kWh	2 633 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 660 kWh	476 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 896 kWh	636 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	8 556 kWh	1 112 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Uudisrakennus "essoo" VILLAERISTEISENÄ.

TAMPERE

(Pirkanmaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 C**

- Talon alakerta: Lattialämmitys, 22 C, 79 m2, 205 m3,	2,72 kW	8 633 kWh
- Talon yläkerta: Lattialämmitys, 22 C, 79 m2, 188 m3,	2,47 kW	6 759 kWh

-  
-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ**

5,2 kW

15 392 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		11 084 kWh	72 %	3,62 kW	70 %
Ilmanvaihto		3 061 kWh	20 %	1,12 kW	22 %
Vuotoilmat		1 246 kWh	8 %	0,46 kW	9 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	158,0 m2	2 020 kWh	13 %	0,31 kW	6 %
Yläpohjat	158,0 m2	1 012 kWh	7 %	0,37 kW	7 %
Umpiseinän ala	141,7 m2	3 291 kWh	21 %	1,20 kW	23 %
Ikkunat	31,0 m2	3 990 kWh	26 %	1,46 kW	28 %
Ovet	6,0 m2	772 kWh	5 %	0,28 kW	5 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>494,7 m2</b>	<b>11 084 kWh</b>	<b>72 %</b>	<b>3,62 kW</b>	<b>70 %</b>

**UUOUIIN LÄMMITYSTARVE: ( LATTIALÄMMITYS +31 C )**

• Kiinteistö, 158 m2, 393 m3	4,8 COP	4,78 kW	15 392 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	1,07 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,0 SCOP	5,8 kWh	20 192 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-732 kWh	0,21 kW	19 460 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	19 460 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,00 kW	19 460 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

**Yhteensä**

**19 460 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

5,8 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )

**6,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-32 C

• Maasta kerätään

( 4 COP)

4,8 kW

**14 564 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

4 896 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

**4 896 kWh**

Tarvitaan 157 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s (= 21 l/minuutissa).

Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,35 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	26 kPa (0,26 bar)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	16 kPa (0,16 bar)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	11 kPa (0,11 bar)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 370 metriä = 1 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.

Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,1 m.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuutoimitus!