

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallas!				
Talo "jtt39"		20100 TURKU			Tulostuspäivä 28.02.2017				
Laskettu Bergheat46.707-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			170,0 m2	375,4 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,40 kW	PATTERILÄMMITYS +47 C		24812	792 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	3 050 kWh	-1 220 kWh	-39 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	189 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,95 kW	0,11 €/kWh	3,3 SCOP	28 392 kWh	941 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			170 m2	53 W/m2	37,0 W /m²/Ap/v				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			375,4	24 W/m3	16,8 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				170 m2	146 KWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				375,4	66,1 KWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			29 612 kWh	170 m2	174 KWh /m²/v				
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-27,2 C	8,95 kW	52,7 W/m2	23,8 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			0,0 C	146 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATERILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 263 litraa	1,00 €/ltr	3 263 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan lämmityksellä, koivuhalkoja			21,41 m3/a	450,00 €	1 071 €	78,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			28 392 kWh	0,110 €/kWh	3 123 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			28 392 kWh	0,110 €/kWh	941 €	3,32 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,110 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				28 392 kWh	8 556 kWh	3,32 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	8 556 kWh	941 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	8 556 kWh	941 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 322 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 182 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	23 592 kWh	3,45 COP	6 842 kWh	0 kWh	6 842 kWh	753 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,80 COP	1 714 kWh	0 kWh	1 714 kWh	189 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 392 kWh	3,32 SCOP	8 556 kWh	0 kWh	8 557 kWh	941 €		
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			19836		Saanto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		45,1 kWh/m	440 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			195 m		Valittu 1 kpl 195 aktiivimetritinen kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					3,32 SCOP	19 836 kWh	28 392 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava	sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat	6 C ja -27,1 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C		On tarvittava lämmitysteho		5,8 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C		On tarvittava lämmitysteho		6,7 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-20 C		On tarvittava lämmitysteho		7,6 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C		On tarvittava lämmitysteho		8,6 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on		-30 C		On tarvittava lämmitysteho		9,5 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C		On tarvittava lämmitysteho		10,4 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C		On tarvittava lämmitysteho		11,4 kW	Täystehoinen		
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						9,0 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						9,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-27 C			
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti. Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä. Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka. Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP). 9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3155 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on TURKU, jossa koko vuosi = 3942, tammikuu = 650 Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 155 h	4 800 kWh	23 592 kWh	28 392 kWh	28 392 kWh	0 kWh	8 556 kWh
31	Tammikuu	64%	478 h	408 kWh	3 890 kWh	4 298 kWh	4 298 kWh	0 kWh	1 295 kWh
28	Helmikuu	67%	448 h	368 kWh	3 667 kWh	4 035 kWh	4 035 kWh	0 kWh	1 216 kWh
31	Maaliskuu	56%	420 h	408 kWh	3 374 kWh	3 781 kWh	3 781 kWh	0 kWh	1 140 kWh
30	Huhtikuu	40%	290 h	395 kWh	2 212 kWh	2 606 kWh	2 606 kWh	0 kWh	786 kWh
31	Toukokuu	20%	150 h	408 kWh	945 kWh	1 352 kWh	1 352 kWh	0 kWh	408 kWh
30	Kesäkuu	8%	56 h	395 kWh	111 kWh	506 kWh	506 kWh	0 kWh	152 kWh
31	Heinäkuu	6%	47 h	408 kWh	12 kWh	419 kWh	419 kWh	0 kWh	126 kWh
31	Elokuu	8%	57 h	408 kWh	106 kWh	513 kWh	513 kWh	0 kWh	155 kWh
30	Syyskuu	20%	141 h	395 kWh	874 kWh	1 269 kWh	1 269 kWh	0 kWh	382 kWh
31	Lokakuu	36%	266 h	408 kWh	1 983 kWh	2 391 kWh	2 391 kWh	0 kWh	721 kWh
30	Marraskuu	50%	361 h	395 kWh	2 851 kWh	3 246 kWh	3 246 kWh	0 kWh	978 kWh
31	Joulukuu	59%	442 h	408 kWh	3 567 kWh	3 975 kWh	3 975 kWh	0 kWh	1 198 kWh

Laskettu Bergheat46.707-1,6-6 taulukko-ohjelmalla

28.02.2017

Talo "Jtt39" 20100 TURKU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	20,0 C	0,66 [W/m2/K]	7 814 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,00 m	120,0 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,0 m	2,00 m	64,0 m2	130 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	33 W/m2/Ap/a	120,0 m3	<b>16,5 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,30 U	0,25 kW	60,0 m2	2 162 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	60,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,53 U	0,80 kW	62,0 m2	3 616 kWh/a
Ikkunat		2,50 U	0,25 kW	2,0 m2	601 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	1,29 kW	184,0 m2	6 378 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,41 kW	6,7 l/sek	1 046 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,15 kW	2,5 l/sek	389 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 378 kWh/a	1,86 kW	1 435 kWh/a	7 814 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	21,0 C	1,31 [W/m2/K]	10 000 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		61,0 m2	2,50 m	152,5 m3	66 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,1 m	2,50 m	80,3 m2	164 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		61,0 m2	42 W/m2/Ap/a	152,5 m3	<b>16,6 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	61,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,09 kW	61,0 m2	232 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	1,74 kW	68,3 m2	4 487 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,61 kW	10,0 m2	1 546 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,20 kW	2,0 m2	515 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,27 U	2,65 kW	202,3 m2	6 781 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	0,80 kW	12,7 l/sek	2 139 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,15 x / h		0,40 kW	6,4 l/sek	1 081 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 781 kWh/a	3,85 kW	3 219 kWh/a	10 000 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	21,0 C	1,14 [W/m2/K]	6 998 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		49,0 m2	2,10 m	102,9 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		29,1 m	2,10 m	61,2 m2	143 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		49,0 m2	36 W/m2/Ap/a	102,9 m3	<b>17,3 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	49,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,37 kW	49,0 m2	947 kWh/a
Umpiseinän ala		0,45 U	1,31 kW	57,2 m2	3 379 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,24 kW	4,0 m2	619 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	1,93 kW	159,2 m2	4 945 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,45 kW	7,1 l/sek	1 203 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,18 x / h		0,32 kW	5,1 l/sek	850 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 945 kWh/a	2,70 kW	2 053 kWh/a	6 998 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys					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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu!Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys					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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	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..		170,0 m2	375,4 m3	Enimmäistehot	24 812 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,1	5,87 kWmax	18 105 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,25 kertaa/h		27 l/sek	1,66 kWmax	4 387 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,13 kertaa/h		14 l/sek	0,87 kWmax	2 320 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole	0 metriä		0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				8,40 kWmax	24 812 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			423,9 m3	19,8 W/m3	<b>59 kWh/m3/v</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			375,4 m3	22,4 W/m3	<b>16,8 W/Ap/m3/v</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			191,5 m2	43,9 W/m2	<b>130 kWh/brm2</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			170,0 m2	49,4 W/m2	<b>146 kWh/m2/v</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

20100 TURKU

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.707-1,6-6

0,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,0 kW	28 392 kWh	28 392 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kW	19 836 kWh	19 836 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kW	8 556 kWh	8 556 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	6,36 kW	6,39 kW

Lämmön keruu pellostä ( 19835 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,430 l/s	45,1 kWh/m	440 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	231 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 195 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 641 kWh
- Kaivot yhteensä	195 m	1 kpl	19 872 kWh	19 872 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,43 l/s, $\Delta t = 3,6$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	410 m	40 mm	0,42 bar	41,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	410 m	45 mm	0,23 bar	23,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	410 m	50 mm	0,14 bar	13,9 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	195 m	19 836 kWh	11,61 [W/m]	32,77 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		19 836 kWh	101,9 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 872 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	195 m	
16	Aktiivisyyttä yhteensä	195 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 872 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 872 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,430 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,430 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	440 m	1,0 m

Kaivon syvyys 195 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

# Talo "jtt39"

---

20100 TURKU

Rintamamiestyyppinen talo 1947, jossa lämmin kellari, keskikerros ja vintti pl. kylmät sivut.  
 Kellari ja keskikerros molemmat n. 60, vintti arviolta 50, yht. n. 170 m<sup>2</sup>.  
 Huonekorkeus keskikerroksessa 250 cm, kellarissa n. 200 cm, vintillä n. 240 (korkeimmillaan).  
 Alapohja maanvarainen, tuskin lämpöeristystä. Kellarissa suihkussa lattialämmitys.  
 Yläpohjassa normaalit purut.  
 Ikkunat kolmilasiset, 2012, yksi isompi ikkuna. Vintissä? Kellarissa 2-lasisia.  
 Sähkön vuosikulutus aiemmalla omistajalla 37000 kWh (sis. taloussähkön).  
 Meillä joulukuussa 3700 kWh ja tammikuussa 4100 kWh; asettuneet samoille seuduille vuoden tasolla.

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

Laskettu 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
 Laskelmassa sähkön hinta euroa / kilowattitunti  
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 592 kWh	753 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	189 €
Molemmat yhteensä	28 392 kWh	941 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 556 kWh	941 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 556 kWh	941 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,11 euroa/ kWh )	28 392 kWh	3 123 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	3 263 kWh	3 263 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 050 kWh	336 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 556 kWh	941 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 606 kWh	1 277 €

## Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "jtt39"		TURKU
Lämmitettävää	170 m <sup>2</sup>	375 m <sup>3</sup>
Vuotuinen lämmitystarve:	( PATTERNILÄMMITYS )	
- Kiinteistö	3,4 COP	23 592 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 800 kWh
- Yhteensä	3,3 COP	28 392 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		9,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		9,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-27 C
▪ Maasta kerätään ( 3,4 COP )	6,4 kW	19 836 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		8 556 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		8 556 kWh

Tarvitaan 1 x 195 m = 195 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 0,43 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Keruun painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,42 bar (42 kPa)
- Keruun painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,23 bar (23 kPa)
- Keruun painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,14 bar (14 kPa)

Tai vaakakeruupiiri KOSTEA SAVI 440 m

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei ole mikään takuumitoitus!