

Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "pelimanni"		33100 TAMPERE		Tulostuspäivä 12.07.2017	
Laskettu Bergheat46.721-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		297,0 m2	653,4 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		10,21 kW	PATTERILÄMMITYS +46,2 C	32 657 kWh	1 115 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,57 kW	5 pers	1 000 kWh	5 000 kWh 214 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 440 kWh	-1 932 kWh -68 €
- Laskennassa ei ole huomioitu lisälämmitysmuotoja, esimerkiksi Sekapuun polttoa				0 kWh	0 kWh 0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,40 kW	0,12 €/kWh	3,4 SCOP	35 725 kWh 146 €
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden		297 m2	35 W/m2	24,9 W /m2/Ap/a	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden		653 m3	16 W/m3	11,3 W /m³/Ap/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			297 m2	110 KWh /m²/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			653 m3	50,0 KWh /m³/a	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			37 657 kWh	297 m2	127 KWh /m²/a
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-29,0 C	10,40 kW	35,0 W/m2 15,9 W/m3
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus		0,0 C	120 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		10,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 106 litraa	1,00 €/ltr	4 106 €	87 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä		9 tonnia /a	á 230,00 €	1 966 €	88 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		35 725 kWh	0,120 €/kWh	4 287 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		35 688 kWh	0,120 €/kWh	1 262 €	3,4 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		37 kWh	0,120 €/kWh	4 €	1,0 COP
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			35 725 kWh	10 551 kWh	3,4 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,6%	10 514 kWh	1 262 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,4%	37 kWh	4 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	10 551 kWh	1 266 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 840 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					3 021 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht. Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,52 COP	30 725 kWh	3,5 COP	8 730 kWh	32 kWh 8 762 kWh 1 051 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	5 000 kWh	2,8 COP	1 784 kWh	5 kWh 1 789 kWh 215 €
- Vastuskäyttö		37 kWh	1,0 COP	37 kWh	37 kWh (= 4 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		35 725 kWh	3,4 SCOP	10 514 kWh	37 kWh 10 551 kWh 1 266 €
Lämmön vaakakeruuna kostea savi - PATTERNILÄMMITYS					
- Maasta vuodessa kerättävä energia		25 200 kWh		Saanto/metri	PITUUS SYVYYS
- Jos keruupiiri PELLOSSA		keruu: kostea savi		39,3 kWh/m	641 m 1,1 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		248 m	Valittu 1 kpl	248 aktiivimetrisen kaivo	
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			3,4 SCOP	25 174 kWh	35 725 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.		Mitoittava sisälämpö 0 C,		ulkolämpötilat	5 C ja -30,2 C
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho	6,3 kW	Liian pieni
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho	7,3 kW	Vajaatehoinen
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho	8,3 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho	9,3 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho	10,4 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho	11,4 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho	12,4 kW	Täystehoinen
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				10,4 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTAS				10,0 kW	Täystehoinen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-29 C	
<p>Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.</p> <p>Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.</p> <p>Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.</p> <p>Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).</p> <p>10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3573 tuntia, joka on 41 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 37 kWh</p> <p>Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on TAMPERE, jossa koko vuosi = 4424, tammikuu = 724</p> <p>Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!</p>					
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht Pumpulla Vastuksella Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	41%	3 573 h	5 000 kWh	30 725 kWh 35 725 kWh 35 688 kWh 37 kWh 10 551 kWh
31	Tammikuu	75%	555 h	523 kWh	5 028 kWh 5 551 kWh 5 544 kWh 7 kWh 1 639 kWh
28	Helmikuu	77%	517 h	478 kWh	4 688 kWh 5 166 kWh 5 136 kWh 30 kWh 1 526 kWh
31	Maaliskuu	64%	474 h	491 kWh	4 250 kWh 4 742 kWh 4 742 kWh 0 kWh 1 400 kWh
30	Huhtikuu	44%	320 h	421 kWh	2 778 kWh 3 199 kWh 3 199 kWh 0 kWh 945 kWh
31	Toukokuu	21%	159 h	368 kWh	1 222 kWh 1 591 kWh 1 591 kWh 0 kWh 470 kWh
30	Kesäkuu	7%	51 h	316 kWh	194 kWh 511 kWh 511 kWh 0 kWh 151 kWh
31	Heinäkuu	5%	35 h	320 kWh	35 kWh 355 kWh 355 kWh 0 kWh 105 kWh
31	Elokuu	8%	56 h	328 kWh	236 kWh 564 kWh 564 kWh 0 kWh 167 kWh
30	Syyskuu	24%	170 h	362 kWh	1 333 kWh 1 696 kWh 1 696 kWh 0 kWh 501 kWh
31	Lokakuu	41%	308 h	426 kWh	2 653 kWh 3 079 kWh 3 079 kWh 0 kWh 909 kWh
30	Marraskuu	57%	413 h	458 kWh	3 674 kWh 4 132 kWh 4 132 kWh 0 kWh 1 220 kWh
31	Joulukuu	69%	514 h	507 kWh	4 632 kWh 5 139 kWh 5 139 kWh 0 kWh 1 518 kWh

Talo "pelimanni" 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö 21,0 C		0,51 [W/m2/K]	11 652 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		97,0 m2	2,20 m	213,4 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,6 m	2,20 m	87,1 m2	120 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		97,0 m2	27 W/m2/Ap/a	213,4 m3	<b>12,3 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,20 U	0,52 kW	97,0 m2	4 540 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	97,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,40 U	1,04 kW	85,1 m2	4 500 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,22 kW	2,0 m2	591 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	1,77 kW	281,1 m2	9 631 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,40 x / h	72%	0,44 kW	23,7 l/sek	1 209 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,30 kW	4,5 l/sek	812 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 631 kWh/a	2,51 kW	2 021 kWh/a	11 652 kWh/a
Keski kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö 21,0 C		0,87 [W/m2/K]	12 220 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	2,50 m	250,0 m3	49 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		40,3 m	2,50 m	100,8 m2	122 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	28 W/m2/Ap/a	250,0 m3	<b>11,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	100,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	100,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,40 U	1,78 kW	81,8 m2	4 861 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,14 kW	15,0 m2	3 103 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,43 kW	4,0 m2	1 182 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	3,35 kW	300,8 m2	9 146 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	72%	0,65 kW	34,7 l/sek	1 770 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,48 kW	7,2 l/sek	1 304 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 146 kWh/a	4,48 kW	3 074 kWh/a	12 220 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö 21,0 C		0,63 [W/m2/K]	8 786 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	1,90 m	190,0 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		40,3 m	1,90 m	76,6 m2	88 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	20 W/m2/Ap/a	190,0 m3	<b>10,5 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	100,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,49 kW	100,0 m2	1 330 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	1,34 kW	70,6 m2	3 671 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,46 kW	6,0 m2	1 241 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	2,29 kW	276,6 m2	6 242 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	72%	0,49 kW	26,4 l/sek	1 345 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,12 x / h		0,44 kW	6,6 l/sek	1 199 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 242 kWh/a	3,22 kW	2 544 kWh/a	8 786 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 maanvarainen, 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! Lattialämmitys		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 maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys					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..		297,0 m2	653,4 m3	Enimmäistehot	32 657 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,2 C	7,41 kWmax	25 019 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,47 kertaa/h	85 l/sek	1,59 kWmax	4 324 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	18 l/sek	1,22 kWmax	3 315 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				10,21 kWmax	32 657 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			719,9 m3	14,2 W/m3	<b>45 kWh/m3/a</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			653,4 m3	15,6 W/m3	<b>11,3 W/m3/Ap/a</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			324,5 m2	31,5 W/m2	<b>101 kWh/brm2/a</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			297,0 m2	34,4 W/m2	<b>110 kWh/m2/a</b>

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

33100 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.721-1,68-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,4 kW	35 725 kWh	35 725 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,1 kW	25 200 kWh	25 174 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,0 kW	10 525 kWh	10 551 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,4 SCOP	3,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kW	7,44 kW	7,16 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 25200 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea savi	0,490 l/s	39,3 kWh/m	641 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	0,5 [W/m/K]	Teräsputki	191 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 248 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	25 094 kWh
- Kaivot yhteensä	248 m	1 kpl	25 285 kWh	25 285 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,49 l/s, $\Delta t = 3,6$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	516 m	40 mm	0,68 bar	67,7 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	516 m	45 mm	0,37 bar	36,5 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	516 m	50 mm	0,22 bar	21,5 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	248 m	25 174 kWh	11,59 [W/m]	28,85 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		25 174 kWh	102,0 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,1 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	25 285 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	248 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	248 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 285 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 285 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,490 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,490 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,5		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	641 m	1,1 m

Kaivon syvyys 248 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "pelimanni"  
---  
33100 TAMPERE

Vuonna -58 rakennettu tasamaan rintamamiestalo. Nyt öljylämmitys, kulutus ei tiedossa.  
Pohjapinta-ala noin 100 m<sup>2</sup> per kerros, kerroksia 3. Koneellinen iv.  
Kellari: lattialämmitys n 70 m<sup>2</sup>, loput pattereilla.  
Keskikerros: Purueristeiset seinät, lattialämmitys n.80 m<sup>2</sup>, portaikossa patteri.  
Yläkerta: osittain matalaa tilaa 100 m<sup>2</sup>, uudet eristeet (spu 20 cm), patterilämmitys.  
Lasit kaksikerroksiset, tarkoitus vaihtaa sisempi lasi kaksikerroksiseksi elementiksi.

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 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	30 725 kWh	1 051 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	215 €
Molemmat yhteensä	35 725 kWh	1 266 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 514 kWh	1 262 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	37 kWh	4 €
Molemmat yhteensä	10 551 kWh	1 266 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	35 725 kWh	4 287 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	4 106 kWh	4 106 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 440 kWh	773 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 551 kWh	1 266 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 991 kWh	2 039 €

# Yhteenveto

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "pelimanni"

TAMPERE  
(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Kellari Lattialämmitys	11 652 kWh	2,51 kW
- Keskikerros Patterilämmitys	12 220 kWh	4,48 kW
- Talon yläkerta Patterilämmitys	8 786 kWh	3,22 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>32 657 kWh</b>	<b>10,2 kW</b>
- Josta johtumisvuodot	25 019 kWh	7,41 kW
- Josta ilmanvaihdot	4 324 kWh	1,59 kW
- Josta vuotoilmat	3 315 kWh	1,22 kW
- Josta lämmönsiirtokanaali	0 kWh	0,00 kW

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		( PATERILÄMMITYS )
Lämmitettävää	297 m2	653 m3
- Kiinteistö	3,5 COP	30 725 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	5 000 kWh
- Yhteensä	3,4 COP	35 725 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		10,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-29 C
▪ Maasta kerätään ( 3,5 COP)	7,2 kW	25 174 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		10 514 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		37 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		10 551 kWh

Tarvitaan 248 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,49 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,68 bar (68 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,37 bar (37 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,22 bar (22 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m 641 m

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