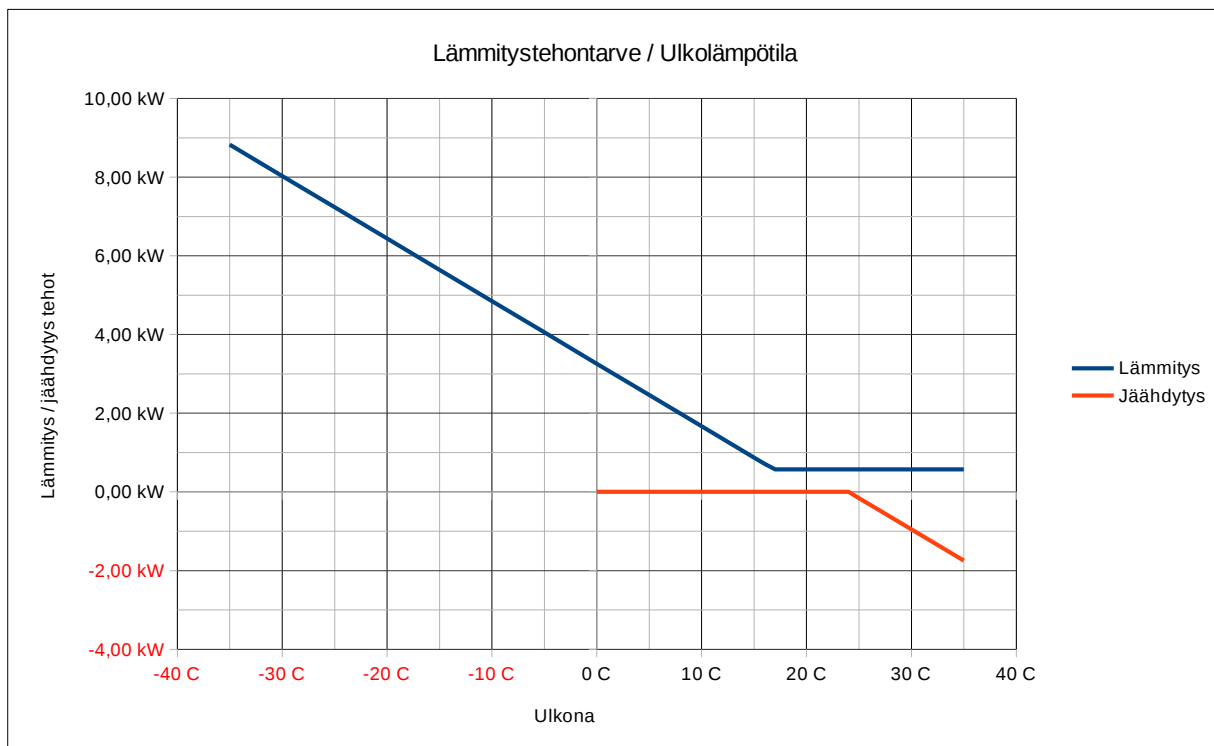


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallas!		
Talo "mmut"		20100 TURKU		Tulospäivä		13.03.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		250,0 m2		569,0 m3
- Rakennusten lämmitys	7,00 kW	7,57 kW	PATTERILÄMMITYS +43 C		21 216 kWh	713 €
- Lämmin käyttövesi	0,57 kW		5 hlö 1 000 kWh		5 000 kWh	231 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	5 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,6 kW	0,12 €/kWh	3,3 SCOP	26 216 kWh	231 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 216 kWh	250 m2	22 Wh/m2/Ap/a	569 m3	9,5 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	21 216 kWh	250 m2	986 kWh/m2	569 m3	37 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 216 kWh	250 m2	105 kWh/m2	569 m3	46 kWh/m3	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-27,1 C	7,6 kW	30,3 W/m2	13,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				7,6 kW - tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 084 litraa	0,95 €/ltr	2 930 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	á 230,00 €	1 587 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				26 216 kWh	0,120 €/kWh	3 146 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				26 216 kWh	0,120 €/kWh	944 €	3,3 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				26 216 kWh	0 kWh	7 868 kWh	3,3 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	7 868 kWh	944 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	7 868 kWh	944 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,57 COP	21 216 kWh	3,6 COP	5 945 kWh	0 kWh	5 945 kWh	713 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	5 000 kWh	2,6 COP	1 923 kWh	0 kWh	1 923 kWh	231 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 216 kWh	3,3 SCOP	7 868 kWh	0 kWh	7 868 kWh	944 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	39%	3 449 h	5 000 kWh	21 216 kWh	26 216 kWh	0 kWh	7 868 kWh	
Tammikuu	31	69%	516 h	425 kWh	3 498 kWh	3 923 kWh	3 923 kWh	0 kWh	1 144 kWh
Helmikuu	28	72%	484 h	384 kWh	3 298 kWh	3 681 kWh	3 681 kWh	0 kWh	1 072 kWh
Maaliskuu	31	61%	455 h	425 kWh	3 034 kWh	3 459 kWh	3 459 kWh	0 kWh	1 013 kWh
Huhtikuu	30	44%	316 h	411 kWh	1 989 kWh	2 400 kWh	2 400 kWh	0 kWh	715 kWh
Toukokuu	31	23%	168 h	425 kWh	849 kWh	1 274 kWh	1 274 kWh	0 kWh	401 kWh
Kesäkuu	30	9%	67 h	411 kWh	100 kWh	511 kWh	511 kWh	0 kWh	186 kWh
Heinäkuu	31	8%	57 h	425 kWh	11 kWh	435 kWh	435 kWh	0 kWh	166 kWh
Elokuu	31	9%	68 h	425 kWh	95 kWh	520 kWh	520 kWh	0 kWh	190 kWh
Syyskuu	30	22%	158 h	411 kWh	786 kWh	1 197 kWh	1 197 kWh	0 kWh	378 kWh
Lokakuu	31	39%	291 h	425 kWh	1 783 kWh	2 208 kWh	2 208 kWh	0 kWh	663 kWh
Marraskuu	30	54%	391 h	411 kWh	2 564 kWh	2 975 kWh	2 975 kWh	0 kWh	877 kWh
Joulukuu	31	64%	478 h	425 kWh	3 208 kWh	3 633 kWh	3 633 kWh	0 kWh	1 062 kWh



Talo "mmut" 20100 TURKU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1943, Huonelämpö 20,0 C		0,45 [W/m2/K]	7 963 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		95,0 m2	2,20 m	209,0 m3	38 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,6 m	2,20 m	87,1 m2	84 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		95,0 m2	21 Wh/m2/Ap/a	209,0 m3	<b>9,7 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,30 U	0,61 kW	95,0 m2	3 824 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	95,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	0,71 kW	83,1 m2	2 469 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,26 kW	4,0 m2	658 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	1,59 kW	277,1 m2	6 951 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	100%	0,00 kW	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,41 kW	6,6 l/sek	1 012 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 951 kWh/a	1,99 kW	1 012 kWh/a	7 963 kWh/a
Keski kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1943, Huonelämpö 21,0 C		0,71 [W/m2/K]	8 363 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		95,0 m2	2,40 m	228,0 m3	37 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,6 m	2,40 m	95,0 m2	88 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		95,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	228,0 m3	<b>9,3 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,00 U	0,00 kW	95,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,38 kW	95,0 m2	970 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	1,12 kW	77,0 m2	2 881 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,94 kW	14,0 m2	2 425 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,38 kW	4,0 m2	990 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	2,82 kW	285,0 m2	7 267 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	100%	0,00 kW	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,43 kW	6,8 l/sek	1 097 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 267 kWh/a	3,25 kW	1 097 kWh/a	8 363 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1943, Huonelämpö 21,0 C		0,81 [W/m2/K]	5 989 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,20 m	132,0 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,6 m	2,20 m	73,9 m2	100 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	132,0 m3	<b>11,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,00 U	0,00 kW	60,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,65 kW	60,0 m2	1 663 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	0,99 kW	67,9 m2	2 541 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,40 kW	6,0 m2	1 039 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	2,04 kW	193,9 m2	5 243 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	100%	0,00 kW	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h	0,29 kW	4,6 l/sek	746 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 243 kWh/a	2,33 kW	746 kWh/a	5 989 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				0,0 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					
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				0,0 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..		250,0 m2	569,0 m3	Enimmäistehot	22 316 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,1 C	6,45 kWmax	19 461 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		5,53 kertaa/h	35 l/sek	0,00 kWmax	0 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,86 kertaa/h	18 l/sek	1,12 kWmax	2 855 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 )				7,57 kWmax	22 316 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		22 316 kWh/a	250 m2	<b>89 kWh/m2</b>	569 m3
Lämmön ominaiskulutus		22 316 kWh/a	250 m2	<b>23 Wh/m2/Ap/a</b>	569 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,45 kWmax	250 m2	<b>25,8 W/m2</b>	569 m3

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

20100 TURKU

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -27,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,6 kW
- Pumpuksi valitsit 7,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,6 kWh	26 216 kWh	26 216 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,3 kWh	18 348 kWh	18 348 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kWh	7 868 kWh	7 868 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,6 kWh	5,45 kW	5,47 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 18347 kWh / vuosi ) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +43 C - 3,3 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,410 l/s	44,0 kWh/m	417 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3	Teräsputki	260 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 173 m	3	Kallioporaus	18 141 kWh
- Kaivo yhteensä	173 m	1 kpl	18 401 kWh	18 401 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,41 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	366 m	40 mm	0,34 bar	34,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	366 m	45 mm	0,19 bar	19,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	366 m	50 mm	0,12 bar	11,6 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	173 m	18 348 kWh	12 Wh/m	31,62 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		18 348 kWh	106.4 kWh/m/a	2 Wh/mK	4.3 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	18 401 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
	Yhteenveto			
	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
	Kaivon aktiivisyvyys	173 m		
	Aktiivisyvyyttä yhteensä	173 m		
	Saanto yhdestä kaivosta	18 401 kWh		
	Saanto yhteensä	18 401 kWh		
	Keruun kierto kaivoa kohden	0,410 l/s	@ Δt = 3,3 K	
	Keruunesteiden kierto yhteensä	0,410 l/s	@ Δt = 3,3 K	
	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,6			
	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	417 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 173 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 417 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

# Talo "mmut"

---

20100 TURKU

Ok. talo 1943, tasamaalla, kolmessa kerroksessa.  
 Aikaisemmin lämmitykseen kulunut 3500 l öljyä vuodessa.  
 Ulkomitat 9 m x 13 m ja korkeus noin 6 m.  
 Kellari 90 m<sup>2</sup>, h = 2,2 m, keskikerros 90 m<sup>2</sup>, h = 2,4 m, yläkerta 60 m<sup>2</sup>, h = 2,4 m.  
 Talo kallion päällä, eristys on vain betoni kerros. Ilmanvaihto, Nilan VPL25.  
 Yläpohjassa 10 cm villa. Ulkoseinissä rappaus + eristysvilla (paksuus?).  
 Ulkomittojen perusteella on kerroksittain neliöitä yli 100 m<sup>2</sup>.

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 7,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
 Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 216 kWh	713 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	231 €
Molemmat yhteensä	26 216 kWh	944 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 868 kWh	944 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 868 kWh	944 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	26 216 kWh	3 146 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	3 084 kWh	2 930 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 500 kWh	660 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 868 kWh	944 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 368 kWh	1 604 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "mmut" TURKU (Varsinais-Suomi)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Kellari: Lattialämmitys, 20 C, 95 m2, 209 m3,	1,99 kW	7 963 kWh
- Keskikerros: Lattialämmitys, 21 C, 95 m2, 228 m3,	3,25 kW	8 363 kWh
- Talon yläkerta: Lattialämmitys, 21 C, 60 m2, 132 m3,	2,33 kW	5 989 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>7,6 kW</b>	<b>22 316 kWh</b>
- Josta johtumisvuodot	6,45 kW	19 461 kWh
- Josta ilmanvaihdot	0,00 kW	0 kWh
- Josta vuotoilmat	1,12 kW	2 855 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: ( PATERILÄMMITYS +43 C )

• Kiinteistö, 250 m2, 569 m3	3,6 COP	7,00 kW	22 316 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,57 kW	5 000 kWh
- Yhteensä	3,3 SCOP	7,6 kWh	27 316 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 100 kWh	0,30 kW	26 216 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	26 216 kWh
- Pumpulla tuotetaan		7,60 kW	26 216 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
<b>Yhteensä</b>			<b>26 216 kWh</b>

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 7,6 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho ) **7,6 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -27 C

• Maasta kerätään ( 3,3 COP) 5,5 kW **18 348 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 7 868 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh) **7 868 kWh**

Tarvitaan 173 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,41 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3$  K 0,34 bar (34 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3$  K 0,19 bar (19 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3$  K 0,12 bar (12 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 417 metriä, upotussyvyys vähintään 1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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