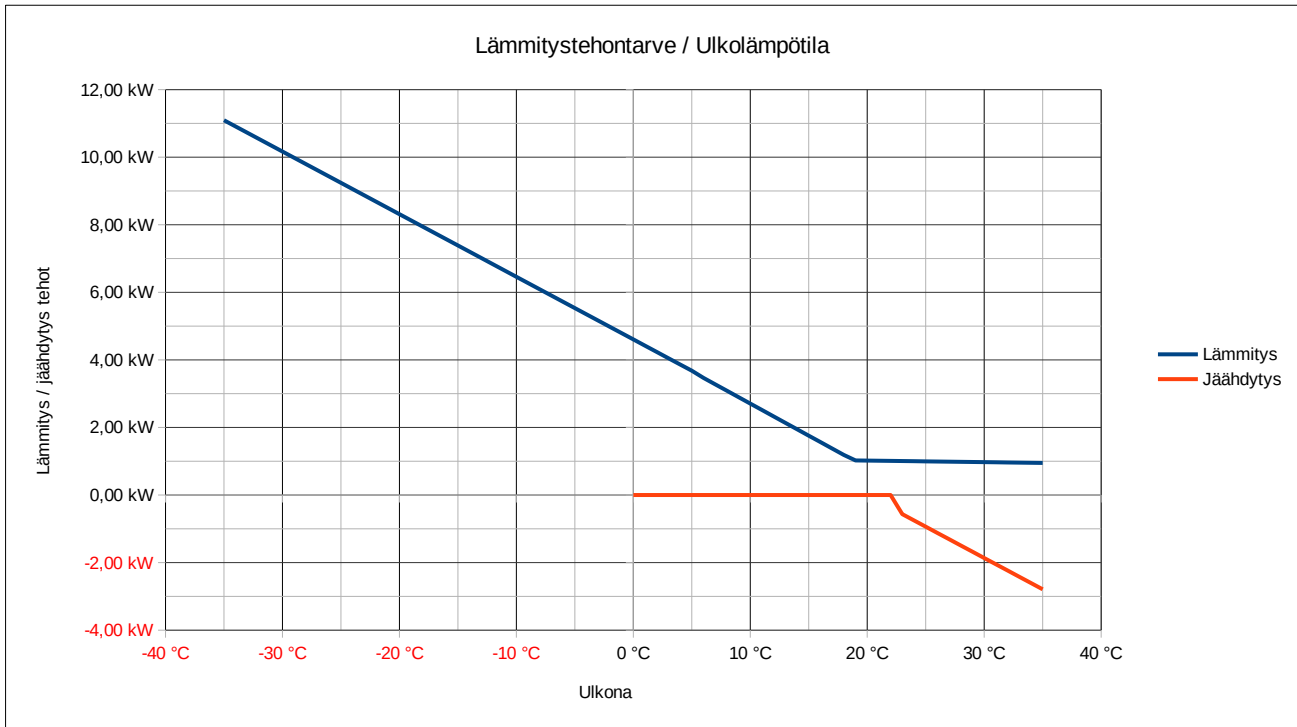


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Muumipeikko"			33100 TAMPERE		Tulostuspäivä 16.09.2020
Laskettu Bergheat46.036-1,7-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		217,0 m2		500,5 m3
- Rakennusten lämmitys	8,93 kW	PATTERILÄMMITYS +44 °C	22 968 kWh	820 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 143,983661124398 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh	204 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 840 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,0 kW	0,13 €/kWh	3,5 SCOP	27 368 kWh	204 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	22 968 kWh	217	25 Wh/m2/Ap/a	501 m3	11 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	22 968 kWh	217	106 kWh/m2	501 m3	46 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	27 368 kWh	217	126 kWh/m2	501 m3	55 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-29,3 °C	10,0 kW	46,3 W/m2	20,1 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					10,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					3 220 litraa	1,05 €/ltr	3 381 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla					23 m3/a	á 80,00 €	1 840 €	70 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					27 368 kWh	0,130 €/kWh	3 558 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					27 368 kWh	0,130 €/kWh	1 025 €	3,5 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					27 368 kWh	0 kWh	7 881 kWh	3,5 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	7 881 kWh	1 025 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	7 881 kWh	1 025 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,64 COP	22 968 kWh	3,6 COP	6 309 kWh	0 kWh	6 309 kWh	820 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 400 kWh	2,8 COP	1 571 kWh	0 kWh	1 572 kWh	204 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 368 kWh	3,5 SCOP	7 881 kWh	0 kWh	7 881 kWh	1 025 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoitettava Ulkolämpötila, MUT = -29,3 °C (E luku = 106 Luokka = C)									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	31 %	2 737 h	4 400 kWh	22 968 kWh	27 368 kWh	27 368 kWh	0 kWh	7 881 kWh
Tammikuu	31	60 %	445 h	414 kWh	4 032 kWh	4 446 kWh	4 446 kWh	0 kWh	1 255 kWh
Helmikuu	28	57 %	385 h	370 kWh	3 481 kWh	3 852 kWh	3 852 kWh	0 kWh	1 089 kWh
Maaliskuu	31	49 %	368 h	399 kWh	3 278 kWh	3 677 kWh	3 677 kWh	0 kWh	1 043 kWh
Huhtikuu	30	35 %	254 h	367 kWh	2 172 kWh	2 539 kWh	2 539 kWh	0 kWh	728 kWh
Toukokuu	31	15 %	111 h	351 kWh	755 kWh	1 106 kWh	1 106 kWh	0 kWh	333 kWh
Kesäkuu	30	7 %	49 h	329 kWh	166 kWh	495 kWh	495 kWh	0 kWh	163 kWh
Heinäkuu	31	5 %	36 h	337 kWh	28 kWh	364 kWh	364 kWh	0 kWh	128 kWh
Elokuu	31	6 %	45 h	338 kWh	112 kWh	451 kWh	451 kWh	0 kWh	152 kWh
Syyskuu	30	16 %	116 h	341 kWh	819 kWh	1 160 kWh	1 160 kWh	0 kWh	347 kWh
Lokakuu	31	33 %	248 h	377 kWh	2 105 kWh	2 482 kWh	2 482 kWh	0 kWh	713 kWh
Marraskuu	30	41 %	298 h	375 kWh	2 602 kWh	2 977 kWh	2 977 kWh	0 kWh	849 kWh
Joulukuu	31	51 %	382 h	402 kWh	3 416 kWh	3 818 kWh	3 818 kWh	0 kWh	1 082 kWh



Talo "Muumipeikko" 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1956, Huonelämpö	15,0 °C	0,65 W/m2K	6 426 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		84,0 m2	2,00 m	168,0 m3	38 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		36,9 m	2,00 m	73,8 m2	77 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		84,0 m2	18 Wh/m2/Ap/a	168,0 m3	9,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 C		0,31 U	0,27 kW	84,0 m2	1 721 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	84,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,34 U	0,54 kW	66,8 m2	1 719 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,18 kW	2,0 m2	345 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,44 kW	5,0 m2	862 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	1,43 kW	241,8 m2	4 647 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,16 (dm3/s)/m2	0 %	16,8 l/sek	1 347 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,22 kW	3,8 l/sek	432 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 433 kWh/a	2,42 kW	1 780 kWh/a	6 426 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1956, Huonelämpö	21,0 °C	1,00 W/m2K	11 081 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		82,0 m2	2,50 m	205,0 m3	54 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		36,5 m	2,50 m	91,2 m2	135 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		82,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	205,0 m3	13 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	82,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,29 kW	82,0 m2	790 kWh/a
Umpiseinän ala		0,32 U	1,26 kW	77,2 m2	3 479 kWh/a
Ikkunat		1,60 U	0,97 kW	12,0 m2	2 664 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,12 kW	2,0 m2	333 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	2,63 kW	255,2 m2	7 266 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,22 (dm3/s)/m2	0 %	24,6 l/sek	2 897 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 (dm3/s)/m2	0,33 kW	5,1 l/sek	917 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 634 kWh/a	4,13 kW	3 815 kWh/a	11 081 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1956, Huonelämpö	21,0 °C	1,07 W/m2K	7 397 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		51,0 m2	2,50 m	127,5 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		30,4 m	2,50 m	76,1 m2	145 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		51,0 m2	35 Wh/m2/Ap/a	127,5 m3	13,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	51,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,39 kW	51,0 m2	387 kWh/a
Umpiseinän ala		0,33 U	1,18 kW	72,1 m2	1 178 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,28 kW	4,0 m2	282 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	1,85 kW	178,1 m2	1 846 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,20 (dm3/s)/m2	0 %	10,2 l/sek	1 663 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 (dm3/s)/m2	0,23 kW	3,5 l/sek	640 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 846 kWh/a	2,75 kW	2 304 kWh/a	7 397 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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 21 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 12,7 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		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..		217,0 m2	500,5 m3	Enimmäistehot	24 904 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,3 °C	5,91 kWmax	6 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		6,7 m3/h	52 l/sek	2,61 kWmax	5 908 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,6 m3/h	12 l/sek	0,79 kWmax	1 990 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)				9,31 kWmax	7 904 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		24 904 kWh/a	217 m2	115 kWh/m2	501 m3
Lämmön ominaiskulutus		24 904 kWh/a	217 m2	28 Wh/m2/Ap/a	501 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		5,91 kWmax	217 m2	27,3 W/m2	501 m3
Bergheat46.036-1,7-12 16.09.2020					
Laskelman laatija:					16.09.2020

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.036-1,7-12

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -29,3 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,0 kWh	27 368 kWh	27 368 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,1 kWh	19 487 kWh	19 487 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kWh	7 881 kWh	7 881 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kWh	7,28 kW	7,25 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (19487 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +44 °C COP = 3,5							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	465 m	0,540 l/s	41,9 kWh/m/a	21,51 W/m	115 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	250 m	0,270 l/s	77,9 kWh/m/a	20,00 W/m	21 kPa	0,21 bar
PE50x4.6	1 kpl	465 m	0,540 l/s	41,9 kWh/m/a	21,51 W/m	39 kPa	0,39 bar
PE50x4.6	2 kpl	250 m	0,270 l/s	77,9 kWh/m/a	20,00 W/m	11 kPa	0,11 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,5				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 14 m	1,5 W/mK	Teräsputki	548 kWh
- Kallioporausta 185 metriä	14 m - 199 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 010 kWh
- Kaivo yhteensä	199 m	1 kpl	19 533 kWh	19 533 kWh

Kaivo 199 m, keruun virtaus 0,54 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	219 m	0,70 bar	70 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	219 m	0,39 bar	39 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	219 m	0,25 bar	25 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	219 m	0,23 bar	23 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	199 m	19 487 kWh	11,4 W/m	37,2 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	19 487 kWh	100,2 kWh/m/a	11,4 W/m	1,7 W/mK	5,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 533 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	Aktiivisyvyyttä yhteensä	195 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 533 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 533 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,540 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,540 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,6		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	465 m	1,1 m

Kaivon syvyys 199 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 465 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

16.09.2020

Talo "Muumipeikko"
Muumilaakso
33100 TAMPERE

Rintamamiestalo 1956, kolmessa kerroksessa, patterilämmitys.
 Kellarikerros puoliksi maan alla.
 Rakennuksen ulkomitat ovat 8.65 x 10.65 m
 Ulkoseinien kokonaispaksuus 26.6 cm. Tiili, villa, kuitulevy, eristeenä 10 cm vuorivillamatto.
 Yläkerta 51 m² korkeus 2.5 m, sivuvinteissäkin on seinissä 10 cm:n vuorivillamatto, 20 m².
 Keskikerros 69 m² korkeus 2.5 m. Kellari 92 m² korkeus 2.0 m.
 Alapohjana maanvarainen laatta. Yläpohjassa on ajanmukaiset lämpöeristeet.
 Yläkerrassa kaikki ikkunat alkuperäisiä 2-lasisia. Keskikerroksessa puolet ikkunoista uusia.
 Kellarissa on puusauna, pesuhuone ja pukuhuone, jotka ovat lämmitettäviä.
 Pesuhuoneessa on lattialämmitys (+25). Kellarissa on myös puolilämmin autotalli, jossa +12 lämpö.
 Lämmitysöljyä on kulunut noin 3000 l vuodessa. Jaspi 17 kattila, asennettu elokuussa 2005.
 Poltin Oilon junior CF1. Lämmönsäädin Ouman EH-80.

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 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 904 kWh	3 238 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	572 €
Molemmat yhteensä	29 304 kWh	3 810 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	7 881 kWh	1 025 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	7 881 kWh	1 025 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	27 368 kWh	3 558 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3220 litraa, 1,05 euroa/ litra)	3 220 ltr	3 381 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	7 881 kWh	1 025 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 881 kWh	1 025 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 840 kWh	629 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 721 kWh	1 654 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Muumipeikko"			TAMPERE		(Pirkanmaa)
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 44 °C - menovesi lämpötila max 54 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C					
- Kellari 1956: Patterilämmitys, 15°C, 84 m2, 168 m3:			2,42 kW	6 426 kWh	
- Keskikerros 1956: Patterilämmitys, 21°C, 82 m2, 205 m3:			4,13 kW	11 081 kWh	
- Talon yläkerta 1956: Patterilämmitys, 21°C, 51 m2, 128 m3:			2,75 kW	7 397 kWh	
-					
-					
-					
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			9,31 kW	24 904 kWh	
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		64 %	5,91 kW	68 %	17 006 kWh
Painovoimainen ilmanvaihto		28 %	2,61 kW	24 %	5 908 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo + °C		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
- maalämmöllä		28 %	2,61 kW	24 %	5 908 kWh
Vuotoilmat		8 %	0,79 kW	8 %	1 990 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	9,31 kW	100 %	24 904 kWh
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	217,0 m2	3 %	0,27 kW	7 %	1 721 kWh
Yläpohjat	217,0 m2	7 %	0,67 kW	5 %	1 176 kWh
Umpiseinän ala	216,1 m2	32 %	2,98 kW	26 %	6 376 kWh
Ikkunat	18,0 m2	15 %	1,42 kW	13 %	3 291 kWh
Ovet	7,0 m2	6 %	0,56 kW	5 %	1 195 kWh
Johtumat yhteensä	675,1 m2	64 %	5,91 kW	55 %	13 759 kWh
• Kiinteistö, 217 m2, 501 m3			3,6 COP	8,93 kW	24 904 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,143 m3 / 50 °C	2,8 COP	1,11 kW	4 400 kWh
- Yhteensä			3,5 SCOP	10,0 kWh	29 304 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 936 kWh	0,66 kW	27 368 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	27 368 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				10,00 kW	27 368 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 106 Luokka = C)					27 368 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					10,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-29 °C
- Maasta kerätään			(3,5 COP)	7,3 kW	19 487 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					7 881 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					7 881 kWh
- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!					0 kWh
• Tarvitaan 199 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,54 l/s (= 32,4 l/minuutissa).					
- Kaivossa aktiivisyvyyttä 195 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.				Poraussyvyys	199 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 199 metriä.				Putkea kaivossa yhteensä	398 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 4,8 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m
Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinäisille keräinputkille virtauksella 0,54 l/s = 32,4 l/min = 1944 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					70 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					39 kPa = 0,39 bar
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					25 kPa = 0,25 bar
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					23 kPa = 0,23 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 465 metriä = 1 x 465 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m					115 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 465 metriä = 1 x 465 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m					39 kPa = 0,39 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 465 metriä = 2 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m					21 kPa = 0,21 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 465 metriä = 2 x 250 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m					11 kPa = 0,11 bar
Tämä laskelma on vain suuntaa antava: ei ole mikään takuumitoitus!					