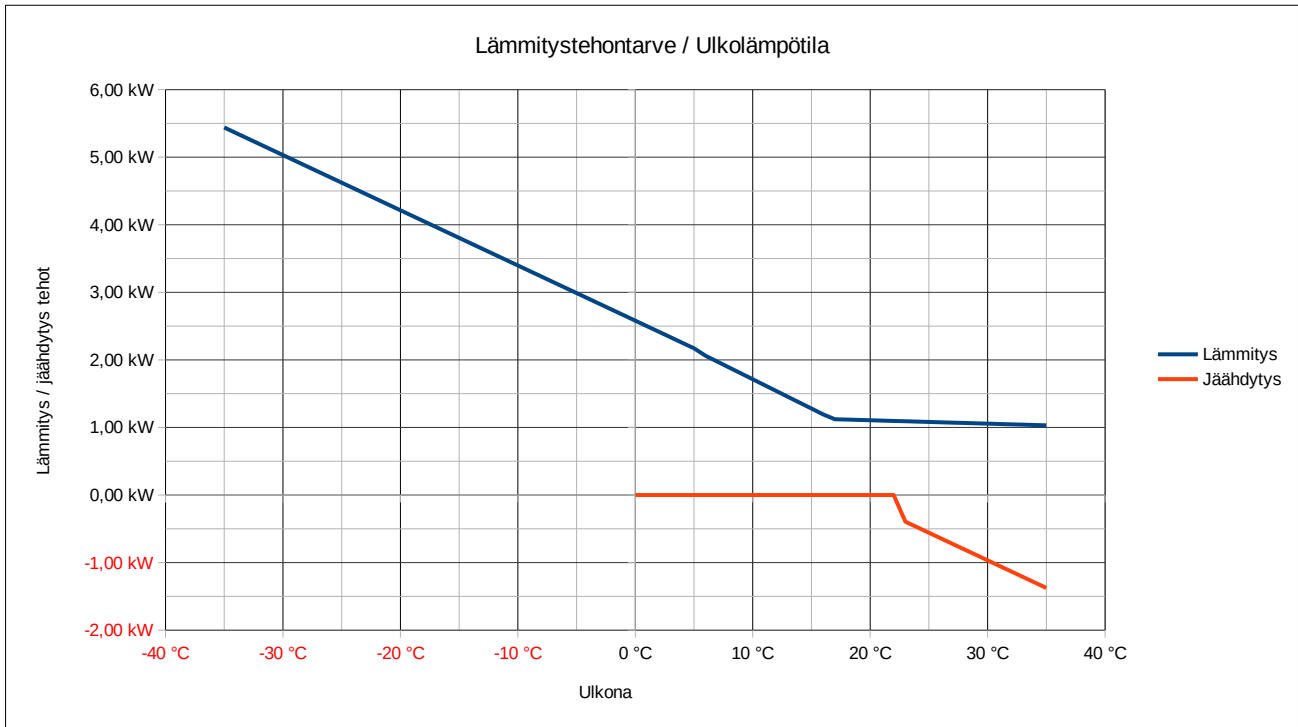


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "Graben"		68600 PIETARSAARI		Tulostuspäivä 11.05.2020	
Laskettu Bergheat46.016-1,67-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		143,0 m2	345,3 m3	
- Rakennusten lämmitys	3,73 kW	PATTERILÄMMITYS +39 °C	10 950 kWh	345 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 157,098130512815 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 360 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	4,9 kW	0,13 €/kWh	3,6 SCOP	15 750 kWh	223 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	10 950 kWh	143 m2	18 Wh/m2/Ap/a	345 m3	7,5 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	10 950 kWh	143 m2	77 kWh/m2	345 m3	32 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	15 750 kWh	143 m2	110 kWh/m2	345 m3	46 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-28,9 °C	4,9 kW	34,6 W/m2	14,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					5,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					1 853 litraa	1,20 €/ltr	2 224 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä					4 tonnia /a	á 250,00 €	921 €	90 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					15 750 kWh	0,130 €/kWh	2 048 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					15 750 kWh	0,130 €/kWh	568 €	3,6 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					15 750 kWh	0 kWh	4 372 kWh	3,6 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	4 372 kWh	568 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	4 372 kWh	568 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,12 COP	10 950 kWh	4,1 COP	2 657 kWh	0 kWh	2 657 kWh	345 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh	1 714 kWh	223 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		15 750 kWh	3,6 SCOP	4 372 kWh	0 kWh	4 372 kWh	568 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,9 °C (E luku = 77 Luokka = B)								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	36 %	3 150 h	4 800 kWh	10 950 kWh	15 750 kWh	0 kWh	4 372 kWh
Tammikuu	31	62 %	464 h	449 kWh	1 872 kWh	2 321 kWh	0 kWh	615 kWh
Helmikuu	28	61 %	413 h	404 kWh	1 661 kWh	2 065 kWh	0 kWh	548 kWh
Maaliskuu	31	54 %	398 h	435 kWh	1 556 kWh	1 991 kWh	0 kWh	533 kWh
Huhtikuu	30	42 %	300 h	403 kWh	1 095 kWh	1 498 kWh	0 kWh	410 kWh
Toukokuu	31	22 %	163 h	386 kWh	431 kWh	817 kWh	0 kWh	243 kWh
Kesäkuu	30	12 %	85 h	358 kWh	67 kWh	425 kWh	0 kWh	144 kWh
Heinäkuu	31	10 %	77 h	368 kWh	16 kWh	383 kWh	0 kWh	135 kWh
Elokuu	31	11 %	84 h	369 kWh	49 kWh	418 kWh	0 kWh	144 kWh
Syyskuu	30	20 %	147 h	371 kWh	365 kWh	736 kWh	0 kWh	221 kWh
Lokakuu	31	38 %	280 h	410 kWh	988 kWh	1 398 kWh	0 kWh	386 kWh
Marraskuu	30	46 %	328 h	409 kWh	1 232 kWh	1 641 kWh	0 kWh	445 kWh
Joulukuu	31	55 %	411 h	438 kWh	1 617 kWh	2 055 kWh	0 kWh	549 kWh



Talo "Graben" 68600 PIETARSAARI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1920, Huonelämpö	21,0 °C	0,69 W/m2K	7 730 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		73,0 m2	2,62 m	191,3 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		42,2 m	2,62 m	110,5 m2	106 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		73,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	191,3 m3	9,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,13 U	0,34 kW	73,0 m2	1 290 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	73,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,28 U	1,30 kW	100,5 m2	3 844 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,40 kW	8,0 m2	1 110 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	278 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	2,14 kW	256,5 m2	6 522 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,33 (dm3/s)/m2	70 %	0,48 kW	36,5 l/sek	470 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 (dm3/s)/m2		0,27 kW	4,1 l/sek	738 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 139 kWh/a	2,53 kW	1 208 kWh/a	7 730 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1920, Huonelämpö	21,0 °C	0,43 W/m2K	4 564 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	2,20 m	154,0 m3	30 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		41,6 m	2,20 m	91,5 m2	65 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	15 Wh/m2/Ap/a	154,0 m3	7 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	70,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,31 kW	70,0 m2	1 013 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,55 kW	85,5 m2	1 635 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,30 kW	6,0 m2	833 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,10 U	1,17 kW	231,5 m2	3 481 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,31 (dm3/s)/m2	70 %	0,46 kW	24,5 l/sek	417 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 (dm3/s)/m2		0,24 kW	3,7 l/sek	666 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 168 kWh/a	1,52 kW	1 083 kWh/a	4 564 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Patterilämmitys		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 lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 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, 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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, 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 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 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..		143,0 m2	345,3 m3	Enimmäistehot	12 294 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,9 °C	3,31 kWmax	3 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		10,8 m3/h	61 l/sek	0,94 kWmax	887 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,4 m3/h	8 l/sek	0,50 kWmax	1 404 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)				4,75 kWmax	2 294 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	12 294 kWh/a	143 m2	86 kWh/m2	345 m3	36 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	12 294 kWh/a	143 m2	20 Wh/m2/Ap/a	345 m3	8,4 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	3,31 kWmax	143 m2	23,1 W/m2	345 m3	9,6 W/m3
Bergheat46.016-1,67-6 11.05.2020					
Laskelman laatija:					11.05.2020

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

68600 PIETARSAARI

(Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.016-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -28,9 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 5 kW
- Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	4,9 kWh	15 750 kWh	15 750 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,6 kWh	11 378 kWh	11 378 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,4 kWh	4 372 kWh	4 372 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,6 SCOP	3,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,0 kWh	3,74 kW	3,79 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (11378 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +39 °C COP = 3,6

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	300 m	0,280 l/s	37,9 kWh/m/a	16,67 W/m	22 kPa	0,22 bar
PE40x3.7	1 kpl	300 m	0,280 l/s	37,9 kWh/m/a	16,67 W/m	22 kPa	0,22 bar
PE50x4.6	1 kpl	300 m	0,280 l/s	37,9 kWh/m/a	16,67 W/m	9 kPa	0,09 bar
PE50x4.6	1 kpl	300 m	0,280 l/s	37,9 kWh/m/a	16,67 W/m	9 kPa	0,09 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,5 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,6

- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	374 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 139 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	11 030 kWh
- Kaivo yhteensä	139 m	1 kpl	11 382 kWh	11 382 kWh

Kaivo 139 m, keruun virtaus 0,28 l/s ΔT = 3,3 K

Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	163 m	0,16 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	163 m	0,10 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	163 m	0,07 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	163 m	0,07 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	139 m	11 378 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	11 378 kWh	81,9 kWh/m/a	9,3 W/m
			1,6 W/mK
			4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	11 382 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	139 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	139 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	11 382 kWh	
19	Saanto yhteensä	11 382 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,280 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,280 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,1		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	276 m	1,1 m

Kaivon syvyys 139 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 276 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

11.05.2020

Talo "Graben"

68600 PIETARSAARI

1900 luvun alkupuolen aikainen hirsitalo, johon korotettu yksi kerros lisää.
Patterilämmitys, koneellinen iv lämmön talteenotolla.
US ulkopituus yhteensä 44,4 m.
US alakerta: Hirsi 150 mm + ulkopuolinen 50 mm ekovilla + Hunton 25 mm, tuulensuoja.
US yläkerta Seinät: 250 mm Ekovilla + 25 mm Hunton.
Lämpimät alat: alakerta 73 m², h = 2,62 m. Yläkerta 70 m², h = keskimääräinen 2,2 m.
Alapohja tuulettuva rossipohja, 25 mm, Hunton + 250 mm ekovilla.
Yläpohja vino osuus Ekovilla 450 mm, Vaaka osuus Ekovilla 500 mm.
Ikkunat 3 lasiset, U-1,0, yhteenlaskettu ikkunapinta-ala noin 14 m².
Ulkovaipan sisäpuolelle muodostuva tilavuus 388 m³. Laskentaohjelma antoi tilavuudeksi 345 m³.

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 5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	12 294 kWh	1 598 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	17 094 kWh	2 222 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	4 372 kWh	568 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 360 kWh	177 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	5 732 kWh	745 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	15 750 kWh	2 048 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	1 853 kWh	241 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	4 372 kWh	568 €
Ilmavaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	1 360 kWh	177 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 732 kWh	745 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 360 kWh	437 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 092 kWh	1 182 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Graben"

PIETARSAARI

(Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 39 °C - menovesi lämpötila max 45 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Talon alakerta 1920: Patterilämmitys, 21 °C, 73 m2, 191 m3:	2,53 kW	7 730 kWh
- Talon yläkerta 1920: Patterilämmitys, 21 °C, 70 m2, 154 m3:	1,52 kW	4 564 kWh

-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	4,05 kW	12 294 kWh
----------------------------------	---------	------------

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
----------	-----	-------	----------	-------	------------

Johtumishäviöt		82 %	3,31 kW	81 %	10 003 kWh
----------------	--	------	---------	------	------------

Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		23 %	0,94 kW	18 %	2 247 kWh
---	--	------	---------	------	-----------

- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +12 °C		-17 %	-0,70 kW	-11 %	-1 360 kWh
---	--	-------	----------	-------	------------

- maalämmöllä		6 %	0,24 kW	7 %	887 kWh
---------------	--	-----	---------	-----	---------

Vuotoilmat		12 %	0,50 kW	11 %	1 404 kWh
------------	--	------	---------	------	-----------

Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
---------------------	--	-----	---------	-----	-------

Maalämmöllä yhteensä		100 %	4,05 kW	100 %	12 294 kWh
----------------------	--	-------	---------	-------	------------

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	143,0 m2	8 %	0,34 kW	10 %	1 290 kWh
-----------	----------	-----	---------	------	-----------

Yläpohjat	143,0 m2	8 %	0,31 kW	8 %	1 013 kWh
-----------	----------	-----	---------	-----	-----------

Umpiseinän ala	186,0 m2	46 %	1,86 kW	45 %	5 479 kWh
----------------	----------	------	---------	------	-----------

Ikkunat	14,0 m2	17 %	0,70 kW	16 %	1 943 kWh
---------	---------	------	---------	------	-----------

Ovet	2,0 m2	2 %	0,10 kW	2 %	278 kWh
------	--------	-----	---------	-----	---------

Johtumat yhteensä	488,0 m2	82 %	3,31 kW	81 %	10 003 kWh
-------------------	----------	------	---------	------	------------

• Kiinteistö, 143 m2, 345 m3			4,1 COP	3,73 kW	12 294 kWh
------------------------------	--	--	---------	---------	------------

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,157 m3 / 50 °C			2,8 COP	1,21 kW	4 800 kWh
---	--	--	---------	---------	-----------

- Yhteensä			3,6 SCOP	4,9 kWh	17 094 kWh
------------	--	--	----------	---------	------------

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus			-1 344 kWh	0,39 kW	15 750 kWh
--	--	--	------------	---------	------------

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	15 750 kWh
---	--	--	-------	---------	------------

- Maalämmöllä tuotetaan				5,00 kW	15 750 kWh
-------------------------	--	--	--	---------	------------

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
--------------------------------------	--	--	--	--	-------

Yhteensä (E luku = 77 Luokka = B)					15 750 kWh
--	--	--	--	--	-------------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					4,9 kW
--	--	--	--	--	--------

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					5,0 kW
---	--	--	--	--	---------------

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-30 °C
---	--	--	--	--	--------

- Maasta kerätään		(3,6 COP)		3,8 kW	11 378 kWh
-------------------	--	-------------	--	--------	-------------------

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					4 372 kWh
---	--	--	--	--	-----------

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					4 372 kWh
--	--	--	--	--	------------------

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 360 kWh
---	--	--	--	--	-----------

• Tarvitaan 143 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,28 l/s (= 16,8 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 139 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.			Poraussyvyys		143 m
--	--	--	--------------	--	--------------

- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 143 metriä.			Putkea kaivossa yhteensä		286 m
---	--	--	--------------------------	--	-------

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 1,4 kPa)		2 kpl	PE40x3.7		20 m
--	--	-------	----------	--	------

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,28 l/s = 16,8 l/min = 1008 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,28 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	16 kPa = 0,16 bar
--	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,28 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	10 kPa = 0,1 bar
--	------------------

- Kaivo, painehäviö 0,28 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	7 kPa = 0,07 bar
--	------------------

- Kaivo, painehäviö 0,28 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	7 kPa = 0,07 bar
--	------------------

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 276 metriä = 1 x 300 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m	22 kPa = 0,22 bar
---	-------------------

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 276 metriä = 1 x 300 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m	9 kPa = 0,09 bar
---	------------------

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 276 metriä = 1 x 300 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m	22 kPa = 0,22 bar
---	-------------------

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 276 metriä = 1 x 300 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m	9 kPa = 0,09 bar
---	------------------

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