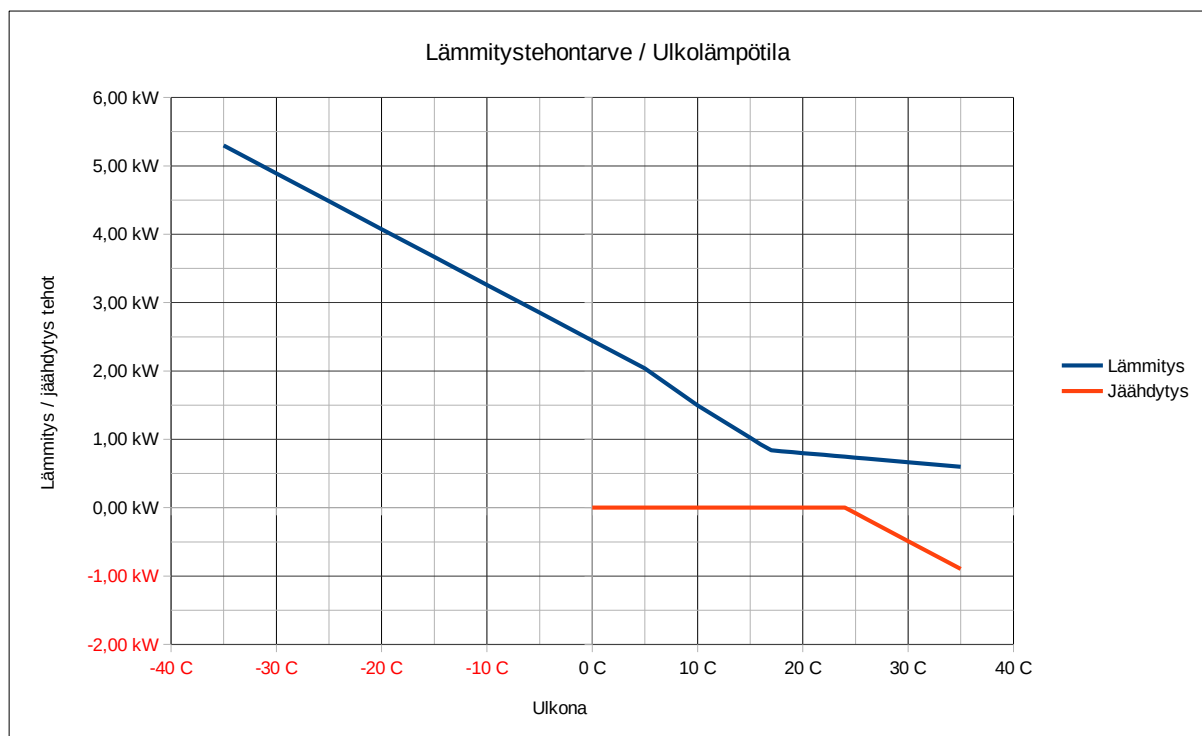


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitteitoimittajallasi!	
Talo "Vuorine"		37100 NOKIA		Tulostuspäivä	02.10.2018
Laskettu Bergheat46.839-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		124,0 m2	322,4 m3
- Rakennusten lämmitys	3,82 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C		11 828 kWh	467 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	240 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	2 980 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	4,9 kW	0,13 €/kWh	3,9 SCOP	16 628 kWh	240 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	11 828 kWh	124 m2	22 Wh/m2/Ap/a	322 m3	8,4 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	11 828 kWh	124 m2	543 kWh/m2	322 m3	37 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	16 628 kWh	124 m2	134 kWh/m2	322 m3	52 kWh/m3
• Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-29,9	4,9 kW	39,4 W/m2	15,1 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			5,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			1 956 litraa	1,15 €/ltr	2 250 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			4 tonnia /a	á 230,00 €	1 006 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			16 628 kWh	0,130 €/kWh	2 162 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			16 628 kWh	0,130 €/kWh	560 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			16 628 kWh	0 kWh	4 307 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 307 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 307 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	11 828 kWh	4,8 COP	2 460 kWh	2 460 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	1 846 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		16 628 kWh	3,9 SCOP	4 307 kWh	4 307 kWh
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29,9 C					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	3 326 h	4 800 kWh	11 828 kWh	16 628 kWh
Tammikuu	31	66%	491 h	521 kWh	1 936 kWh
Helmikuu	28	68%	456 h	477 kWh	1 805 kWh
Maaliskuu	31	57%	424 h	485 kWh	1 636 kWh
Huhtikuu	30	41%	295 h	406 kWh	1 069 kWh
Toukokuu	31	22%	163 h	343 kWh	471 kWh
Kesäkuu	30	10%	72 h	285 kWh	75 kWh
Heinäkuu	31	8%	60 h	287 kWh	13 kWh
Elokuu	31	10%	77 h	296 kWh	91 kWh
Syyskuu	30	24%	170 h	339 kWh	513 kWh
Lokakuu	31	38%	286 h	410 kWh	1 021 kWh
Marraskuu	30	52%	373 h	448 kWh	1 414 kWh
Joulukuu	31	61%	457 h	502 kWh	1 783 kWh



Talo "Vuorine" 37100 NOKIA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 22		0,64 W/m2K	6 554 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		62,0 m2	2,60 m	161,2 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,2 m	2,60 m	83,7 m2	106 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		62,0 m2	24 Wh/m2/Ap/a	161,2 m3	9,3 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,16 U	0,24 kW	62,0 m2	1 579 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	62,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,58 kW	70,7 m2	1 585 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,42 kW	9,0 m2	1 158 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,19 kW	4,0 m2	515 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	1,42 kW	207,7 m2	4 838 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,46 kW	22,4 l/sek	1 254 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,17 kW	2,5 l/sek	462 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 838 kWh/a	2,05 kW	1 716 kWh/a	6 554 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 22		0,66 W/m2K	5 871 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		62,0 m2	2,60 m	161,2 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,2 m	2,60 m	83,7 m2	95 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		62,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	161,2 m3	8,3 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,00 U	0,00 kW	62,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,29 kW	62,0 m2	794 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,59 kW	72,7 m2	1 630 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,42 kW	9,0 m2	1 158 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,21 kW	2,0 m2	572 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	1,51 kW	207,7 m2	4 155 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,46 kW	22,4 l/sek	1 254 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,17 kW	2,5 l/sek	462 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 155 kWh/a	2,13 kW	1 716 kWh/a	5 871 kWh/a
Rakennus 3 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					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, 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 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					0 Wh/m3/Ap/a
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 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 lämmitystarve /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..		124,0 m2	322,4 m3	Enimmäistehot	12 424 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,9 C	2,93 kWmax	8 992 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		7,05 kertaa/h	45 l/sek	0,91 kWmax	2 509 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,78 kertaa/h	5 l/sek	0,34 kWmax	924 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)				4,18 kWmax	12 424 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	12 424 kWh/a	124 m2	100 kWh/m2	322 m3	39 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	12 424 kWh/a	124 m2	23 Wh/m2/Ap/a	322 m3	8,8 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	2,93 kWmax	124 m2	23,6 W/m2	322 m3	9,1 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

37100 NOKIA

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.839-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -29,9 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 5 kW
- Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	4,9 kWh	16 628 kWh	16 628 kWh
- Kertuu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,7 kWh	12 321 kWh	12 321 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,3 kWh	4 307 kWh	4 307 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,0 kWh	3,87 kW	3,96 kW

Lämmön keruu: kostea savi (12321 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 3,9 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,300 l/s	39,7 kWh/m	310 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	237 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 137 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	12 185 kWh
- Kaivo yhteensä	137 m	1 kpl	12 422 kWh	12 422 kWh

Keruun virtaus 0,3 l/s Dt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	288 m	40 mm	0,0 bar	18 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	288 m	45 mm	0,1 bar	12 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	288 m	50 mm	0,1 bar	8 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	137 m	12 321 kWh	10,3 W/m	28,9 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		12 321 kWh	90,7 kWh/m/a	1,6 W/mK	4,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	12 422 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	137 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	137 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	12 422 kWh		
19	Saanto yhteensä	12 422 kWh		
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,300 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,300 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
23	Kertuu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiiriin vähimmäismatkat	310 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 137 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 310 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Vuorine"

37100 NOKIA

2 -kerroksinen uudisrakennus 2018 tasamaalla, lattialämmitys, koneellinen iv.
 Ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus 35 m.
 Lämpimien tilojen neliömäärät kerroksittain 124 m².
 Huonekorkeudet kerroksittain 2600 mm.
 Brutto tilavuudet 1 krs 242 m³, 2 krs 225 m³ yht 467 m³.
 Ulkoseinien lämpöeristeenä kivivilla 25 cm.
 Ap. maanvarainen, ESP 200 mm. Yp Yläpohja puhallusvilla 500 mm.
 Ikkunat 3-lasiset normaali ala.

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 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	11 828 kWh	320 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	16 628 kWh	560 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 307 kWh	560 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 307 kWh	560 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	16 628 kWh	2 162 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	1 956 kWh	2 250 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 980 kWh	387 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 307 kWh	560 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 287 kWh	947 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Vuorine"

NOKIA

(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 C

- Talon alakerta: Lattialämmitys, 22 C, 62 m2, 161 m3,	2,05 kW	6 554 kWh
- Talon yläkerta: Lattialämmitys, 22 C, 62 m2, 161 m3,	2,13 kW	5 871 kWh

-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

4,2 kW

12 424 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		8 992 kWh	72 %	2,93 kW	70 %
Ilmanvaihto		2 509 kWh	20 %	0,91 kW	22 %
Vuotoilmat		924 kWh	7 %	0,34 kW	8 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	124,0 m2	1 579 kWh	13 %	0,24 kW	6 %
Yläpohjat	124,0 m2	794 kWh	6 %	0,29 kW	7 %
Umpiseinän ala	143,4 m2	3 215 kWh	26 %	1,17 kW	28 %
Ikkunat	18,0 m2	2 317 kWh	19 %	0,84 kW	20 %
Ovet	6,0 m2	1 087 kWh	9 %	0,39 kW	9 %
Johtumat yhteensä	415,4 m2	8 992 kWh	72 %	2,93 kW	70 %

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: (LATTIALÄMMITYS +31 C)

• Kiinteistö, 124 m2, 322 m3	4,8 COP	3,82 kW	12 424 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	1,07 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,9 SCOP	4,9 kWh	17 224 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-596 kWh	0,17 kW	16 628 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	16 628 kWh
- Pumpulla tuotetaan		5,00 kW	16 628 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

Yhteensä

16 628 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

4,9 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

5,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-31 C

• Maasta kerätään

(3,9 COP)

4,0 kW

12 321 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

4 307 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

4 307 kWh

Tarvitaan 137 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,3 l/s (= 18 l/minuutissa).

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,3 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	18 kPa (0,18 bar)
• Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	12 kPa (0,12 bar)
• Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	8 kPa (0,08 bar)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 310 metriä = 1 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.

Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,1 m.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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