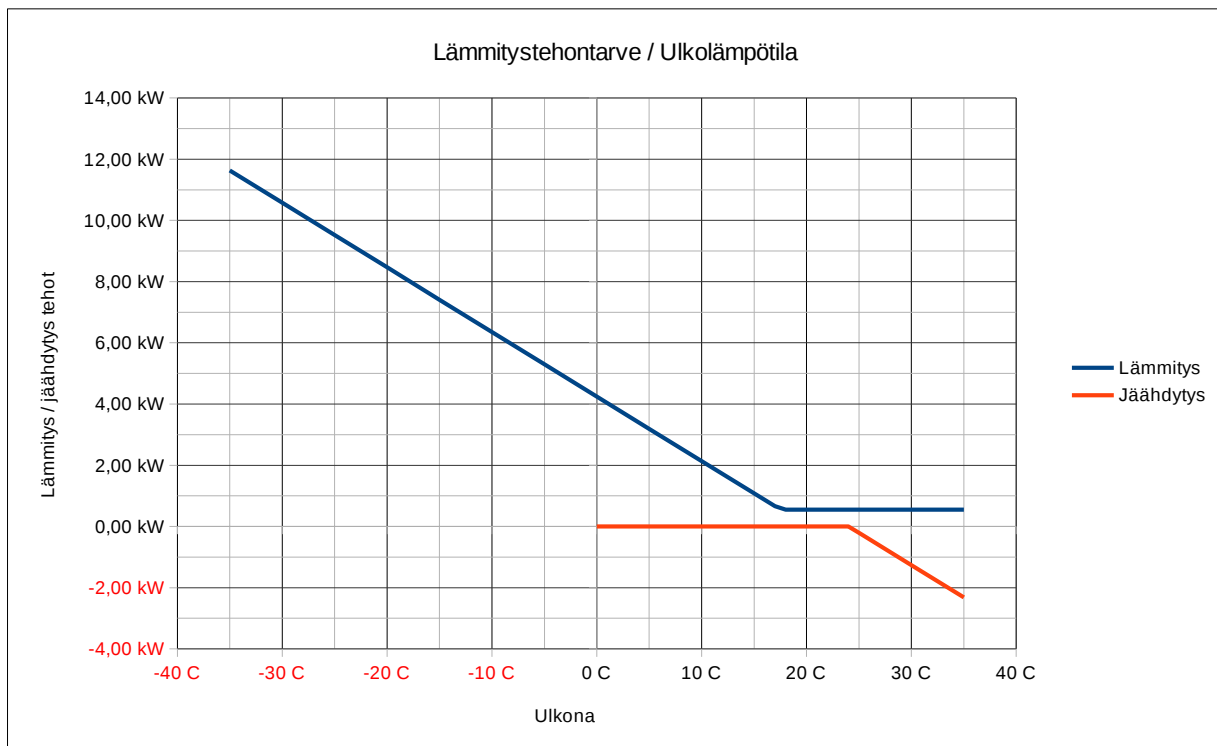


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "wero" Autotalli mukana laskelmassa.		2100 ESPOO		Tulostuspäivä	17.01.2018
Laskettu Bergheat46.802-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		229,0 m2		551,7 m3
- Rakennusten lämmitys	9,81 kW	Lattialämmitys +34 C max		27 757 kWh	1 031 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 080 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,4 kW	0,12 €/kWh	4,3 SCOP	32 557 kWh	222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	27 757 kWh	229 m2	30 W/m2/Ap/a	552 m3	12 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	27 757 kWh	229 m2	925 kWh/m2	552 m3	50 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	32 557 kWh	229 m2	142 kWh/m2	552 m3	59 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,1 C	10,4 kW	45,2 W/m2	18,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				10,4 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 742 litraa	0,95 €/ltr	3 555 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				8 tonnia /a	a 230,00 €	1 791 €	88 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				32 557 kWh	0,120 €/kWh	3 907 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				32 557 kWh	0,120 €/kWh	901 €	4,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				32 557 kWh	0 kWh	7 506 kWh	4,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	7 506 kWh	901 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittä					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	7 506 kWh	901 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	27 757 kWh	4,9 COP	5 660 kWh	0 kWh	5 660 kWh	679 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		32 557 kWh	4,3 SCOP	7 506 kWh	0 kWh	7 506 kWh	901 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	36%	3 130 h	4 800 kWh	27 757 kWh	32 557 kWh	0 kWh	7 506 kWh
Tammikuu	31	65%	484 h	408 kWh	4 631 kWh	5 039 kWh	0 kWh	1 101 kWh
Helmikuu	28	68%	457 h	368 kWh	4 380 kWh	4 749 kWh	0 kWh	1 035 kWh
Maaliskuu	31	58%	429 h	408 kWh	4 051 kWh	4 459 kWh	0 kWh	983 kWh
Huhtikuu	30	42%	302 h	395 kWh	2 741 kWh	3 136 kWh	0 kWh	711 kWh
Toukokuu	31	19%	144 h	408 kWh	1 095 kWh	1 503 kWh	0 kWh	380 kWh
Kesäkuu	30	6%	46 h	395 kWh	79 kWh	473 kWh	0 kWh	168 kWh
Heinäkuu	31	5%	40 h	408 kWh	7 kWh	415 kWh	0 kWh	158 kWh
Elokuu	31	6%	47 h	408 kWh	86 kWh	494 kWh	0 kWh	174 kWh
Syyskuu	30	17%	124 h	395 kWh	895 kWh	1 289 kWh	0 kWh	334 kWh
Lokakuu	31	34%	257 h	408 kWh	2 262 kWh	2 669 kWh	0 kWh	618 kWh
Marraskuu	30	50%	357 h	395 kWh	3 321 kWh	3 716 kWh	0 kWh	829 kWh
Joulukuu	31	60%	444 h	408 kWh	4 209 kWh	4 616 kWh	0 kWh	1 015 kWh



Talo "wero" Autotalli mukana laskelmassa. 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1979, Huonelämpö	21,0 C	0,98 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		101,0 m2	2,50 m	252,5 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		45,1 m	2,50 m	112,9 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		101,0 m2	39 W/m2/Ap/a	252,5 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,35 U	0,67 kW	101,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,02 U	0,08 kW	101,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	1,01 kW	93,9 m2
Ikkunat		1,40 U	1,03 kW	15,0 m2
Ovet		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	3,08 kW	314,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,12 kW	17,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,14 x / h		0,64 kW	10,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 668 kWh/a	4,84 kW	4 245 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1979, Huonelämpö	21,0 C	0,86 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		88,0 m2	2,40 m	211,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,0 m	2,40 m	98,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		88,0 m2	25 W/m2/Ap/a	211,2 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,00 U	0,00 kW	88,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,57 kW	88,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,96 kW	88,5 m2
Ikkunat		1,40 U	0,55 kW	8,0 m2
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	2,21 kW	274,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,94 kW	14,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,15 x / h		0,56 kW	8,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 327 kWh/a	3,71 kW	3 605 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1979, Huonelämpö	12,0 C	1,20 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,20 m	88,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		25,8 m	2,20 m	56,8 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	14 W/m2/Ap/a	88,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,3 C		0,30 U	0,04 kW	40,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,21 kW	40,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,40 kW	45,8 m2
Ikkunat		1,40 U	0,11 kW	2,0 m2
Ovet		1,87 U	0,67 kW	9,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	1,45 kW	136,8 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,26 kW	4,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,18 x / h		0,23 kW	4,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 755 kWh/a	1,93 kW	473 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö		
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 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		
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,3 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		
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,08 kW	5,2 W/m	15 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		229,0 m2	551,7 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,1 C	6,73 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä	4,45 kertaa/h		37 l/sek	2,32 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	2,77 kertaa/h		23 l/sek	1,43 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö	15,0 m		683 kWh/a	0,08 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				10,56 kWmax
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	27 757 kWh/a	229 m2	121 kWh/m2	552 m3
Ominaiskulutus	27 757 kWh/a	229 m2	30 W/m2/Ap/a	552 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,73 kWmax	229 m2	29,4 W/m2	552 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.802-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 7,5 C ja -28,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,4 kW
- Pumpuksi valitsit 10,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,4 kWh	32 557 kWh	32 557 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,0 kWh	25 051 kWh	25 051 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,4 kWh	7 506 kWh	7 506 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,4 kWh	8,25 kW	8,28 kW

Lämmön keruu: kostea savi (25050 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,620 l/s	43,1 kWh/m	582 m	1

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	408 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 230 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 653 kWh
- Kaivo yhteensä	230 m	1 kpl	25 061 kWh	25 061 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,62 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	480 m	40 mm	1,08 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	480 m	45 mm	0,56 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	480 m	50 mm	0,32 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	230 m	25 051 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	25 051 kWh	109,0 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 061 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	230 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	230 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 061 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 061 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,620 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,620 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	582 m	1,0 m

Kaivon syvyys 230 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "wero" Autotalli mukana laskelmassa.

2100 ESPOO

2 -kerroksinen talo 1979, ulkomitat 14960 x 8660.
Lämmintä alakerrassa 101 m², hk = 2,5 m ja yläkerrassa 88 m², hk = 2,4 m.
Alapohja maanvarainen laatta, styroksi 75 mm. Yläpohjassa lasivilla 300 mm.
Ulkoseinissä lasivilla, 150 mm, kokonaispaksuus 270 mm.
Ilmanvaihtona huippumuri, ei lämmön talteenottoa. Ikkunat 3 -lasiset.
Optiona autotallin lämmitys n.40 m² jossa +12c lämpö.
Lämpökanaali ??

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 10,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 757 kWh	679 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	32 557 kWh	901 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 506 kWh	901 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 506 kWh	901 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	32 557 kWh	3 907 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 742 kWh	3 555 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 080 kWh	610 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 506 kWh	901 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 586 kWh	1 510 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "wero" Autotalli mukana laskelmassa.

ESPOO

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talon alakerta: Lattialämmitys, 21 C, 101 m2, 253 m3,	4,84 kW	15 913 kWh
- Talon yläkerta: Lattialämmitys, 21 C, 88 m2, 211 m3,	3,71 kW	8 933 kWh
- Autotalli: Lattialämmitys, 12 C, 40 m2, 88 m3,	1,93 kW	2 228 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX1 DUO 25+25/91, +30 C, 15 metriä,	0,08 kW	683 kWh
YHTEENSÄ	10,6 kW	27 757 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,73 kW	18 750 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,32 kW	5 216 kWh
- Josta vuotoilmat	1,43 kW	3 108 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,08 kW	683 kWh

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 229 m2, 552 m3	4,9 COP	9,81 kW	27 755 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,3 SCOP	10,4 kWh	32 555 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 016 kWh	0,32 kW	31 539 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	32 557 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	32 557 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		10,4 kW	32 557 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			10,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			10,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-28 C
• Maasta kerätään	(4,3 COP)	8,3 kW	25 051 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			7 506 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			7 506 kWh

Tarvitaan 230 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,62 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,62 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	1,08 bar (108 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,62 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,56 bar (56 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,62 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,32 bar (32 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m. 582 m

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