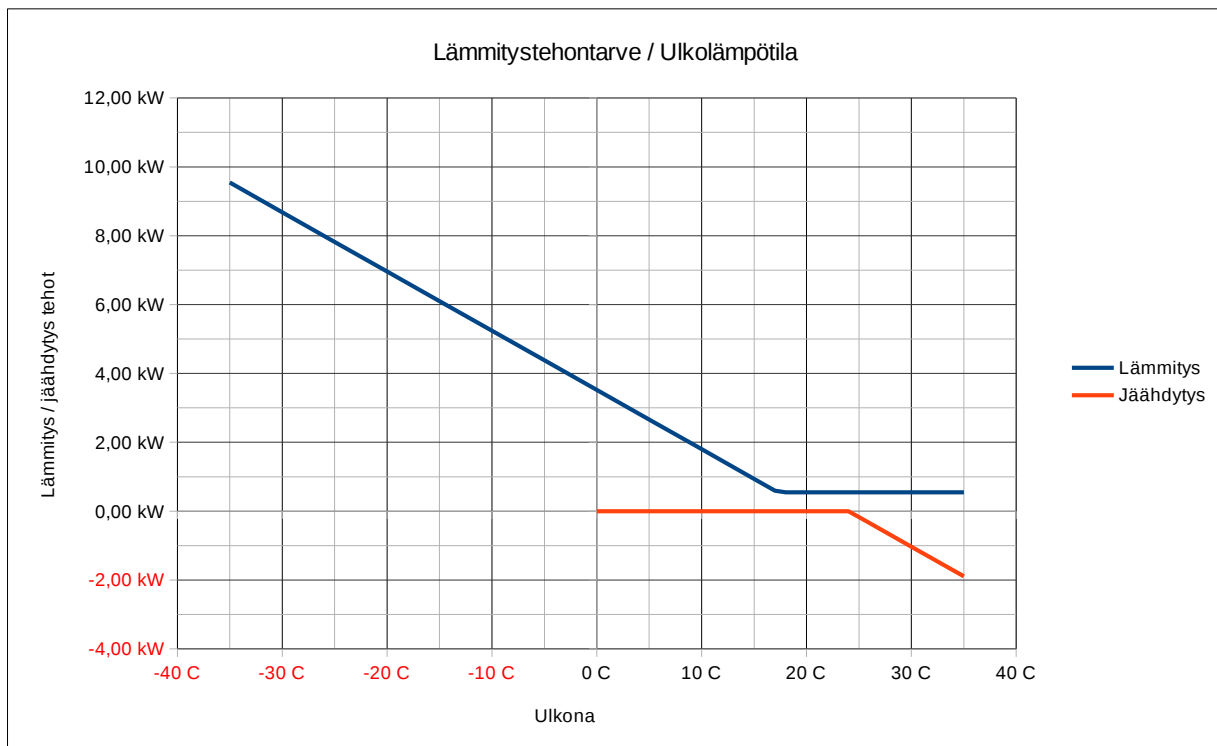


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "wero" Ei tallia tässä laskelmassa.		2100 ESPOO		Tulostuspäivä	17.01.2018
Laskettu Bergheat46.802-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		189,0 m2	463,7 m3	
- Rakennusten lämmitys	7,90 kW	Lattialämmitys +34 C max		24 846 kWh	923 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 280 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,5 kW	0,12 €/kWh	4,3 SCOP	29 646 kWh	222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	24 846 kWh	189 m2	33 W/m2/Ap/a	464 m3	13 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	24 846 kWh	189 m2	763 kWh/m2	464 m3	54 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	29 646 kWh	189 m2	157 kWh/m2	464 m3	64 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-28,1 C	8,5 kW	44,7 W/m2	18,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,5 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 408 litraa	0,95 €/ltr	3 237 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	á 230,00 €	1 631 €	88 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				29 646 kWh	0,120 €/kWh	3 558 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				29 646 kWh	0,120 €/kWh	830 €	4,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				29 646 kWh	0 kWh	6 913 kWh	4,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 913 kWh	830 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 913 kWh	830 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	24 846 kWh	4,9 COP	5 067 kWh	0 kWh	5 067 kWh	608 €	
- 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		29 646 kWh	4,3 SCOP	6 913 kWh	0 kWh	6 913 kWh	830 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	40%	3 488 h	4 800 kWh	24 846 kWh	29 646 kWh	0 kWh	6 913 kWh
Tammikuu	31	72%	536 h	408 kWh	4 145 kWh	4 553 kWh	0 kWh	1 002 kWh
Helmikuu	28	75%	505 h	368 kWh	3 921 kWh	4 289 kWh	0 kWh	941 kWh
Maaliskuu	31	64%	475 h	408 kWh	3 626 kWh	4 034 kWh	0 kWh	896 kWh
Huhtikuu	30	47%	335 h	395 kWh	2 454 kWh	2 848 kWh	0 kWh	652 kWh
Toukokuu	31	22%	163 h	408 kWh	980 kWh	1 388 kWh	0 kWh	357 kWh
Kesäkuu	30	8%	55 h	395 kWh	70 kWh	465 kWh	0 kWh	166 kWh
Heinäkuu	31	7%	49 h	408 kWh	6 kWh	414 kWh	0 kWh	158 kWh
Elokuu	31	8%	57 h	408 kWh	77 kWh	485 kWh	0 kWh	172 kWh
Syyskuu	30	20%	141 h	395 kWh	801 kWh	1 195 kWh	0 kWh	315 kWh
Lokakuu	31	38%	286 h	408 kWh	2 025 kWh	2 432 kWh	0 kWh	570 kWh
Marraskuu	30	55%	396 h	395 kWh	2 973 kWh	3 367 kWh	0 kWh	758 kWh
Joulukuu	31	66%	491 h	408 kWh	3 767 kWh	4 175 kWh	0 kWh	925 kWh



Talo "wero" Ei tallia tässä 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
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				15,6 W/m3/Ap/a
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
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,14 x / h	0,64 kW	17,5 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
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				10,5 W/m3/Ap/a
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
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,15 x / h	0,56 kW	14,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 327 kWh/a	3,71 kW	3 605 kWh/a
Rakennus 3 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 lämmitetty tila, 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		189,0 m2	463,7 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,1 C	5,29 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,56 kertaa/h	32 l/sek	2,06 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,07 kertaa/h	19 l/sek	1,20 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,55 kWmax
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		24 846 kWh/a	189 m2	131 kWh/m2
Ominaiskulutus		24 846 kWh/a	189 m2	33 W/m2/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		5,29 kWmax	189 m2	28,0 W/m2

Talo "wero" Ei tallia tässä laskelmassa.

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2100 ESPOO

(Uusimaa)

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 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,5 kWh	29 646 kWh	29 646 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,5 kWh	22 733 kWh	22 733 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	6 913 kWh	6 913 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kWh	6,73 kW	6,77 kW

Lämmön keruu: kostea savi (22733 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,500 l/s	43,1 kWh/m	528 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 - 213 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	22 442 kWh
- Kaivo yhteensä	213 m	1 kpl	22 850 kWh	22 850 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,5 l/s, $\Delta t = 3,3$ K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö	
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	446 m	40 mm	0,61 bar	61,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	446 m	45 mm	0,33 bar	33,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	446 m	50 mm	0,19 bar	19,4 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	213 m	22 733 kWh	12,18 [W/m]	31,77 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		22 733 kWh	107,3 kWh/m/a	1.64 [W/m/K]	4.3 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	22 850 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	213 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	213 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	22 850 kWh	
19	Saanto yhteensä	22 850 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,500 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,500 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	528 m	1,0 m

Kaivon syvyys 213 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "wero" Ei tallia tässä 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 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 846 kWh	608 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	29 646 kWh	830 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 913 kWh	830 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 913 kWh	830 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	29 646 kWh	3 558 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 408 kWh	3 237 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 280 kWh	514 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 913 kWh	830 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 193 kWh	1 343 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "wero" Ei tallia tässä 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
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	8,6 kW	24 846 kWh
- Josta johtumisvuodot	5,29 kW	16 995 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,06 kW	4 966 kWh
- Josta vuotoilmat	1,20 kW	2 885 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 189 m2, 464 m3	4,9 COP	7,90 kW	24 850 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,3 SCOP	8,5 kWh	29 650 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-856 kWh	0,24 kW	28 794 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	29 646 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	29 646 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		8,5 kW	29 646 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			8,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-28 C
• Maasta kerätään	(4,3 COP)	6,8 kW	22 733 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 913 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			6 913 kWh

Tarvitaan 213 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,5 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,61 bar (61 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,33 bar (33 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,19 bar (19 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m.

528 m

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