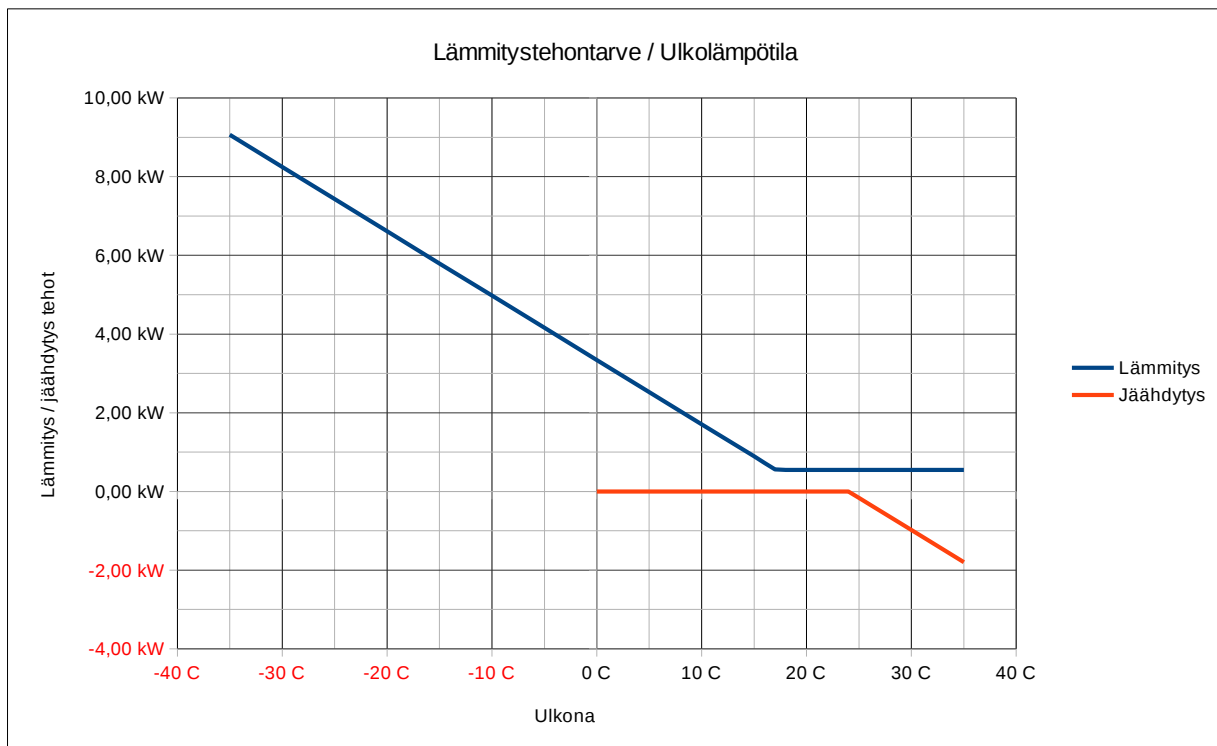


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Talo "laapa"		2100 ESPOO		Tulostuspäivä		15.01.2018
Laskettu Bergheat46.802-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		175,0 m2		529,5 m3
- Rakennusten lämmitys	7,48 kW	Lattialämmitys +34 C max		22 425 kWh		833 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh		222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 000 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,0 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	27 225 kWh		222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	22 425 kWh	175 m2	32 W/m2/Ap/a	530 m3		10 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	22 425 kWh	175 m2	707 kWh/m2	530 m3		42 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	27 225 kWh	175 m2	156 kWh/m2	530 m3		51 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,1 C	8,0 kW	45,9 W/m2		15,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 129 litraa	0,95 €/ltr	2 973 €	87 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	à 230,00 €	1 498 €	88 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				27 225 kWh	0,120 €/kWh	3 267 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				27 225 kWh	0,120 €/kWh	770 €	4,2 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				27 225 kWh	0 kWh	6 419 kWh	4,2 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 419 kWh	770 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittä					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 419 kWh	770 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	22 425 kWh	4,9 COP	4 573 kWh	0 kWh	4 573 kWh	549 €		
- 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		27 225 kWh	4,2 SCOP	6 419 kWh	0 kWh	6 419 kWh	770 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	39%	3 403 h	4 800 kWh	22 425 kWh	27 225 kWh	27 225 kWh	0 kWh	6 419 kWh
Tammikuu	31	70%	519 h	408 kWh	3 741 kWh	4 149 kWh	4 149 kWh	0 kWh	920 kWh
Helmikuu	28	73%	488 h	368 kWh	3 539 kWh	3 907 kWh	3 907 kWh	0 kWh	863 kWh
Maaliskuu	31	62%	460 h	408 kWh	3 273 kWh	3 681 kWh	3 681 kWh	0 kWh	824 kWh
Huhtikuu	30	45%	326 h	395 kWh	2 215 kWh	2 609 kWh	2 609 kWh	0 kWh	603 kWh
Toukokuu	31	22%	162 h	408 kWh	885 kWh	1 292 kWh	1 292 kWh	0 kWh	337 kWh
Kesäkuu	30	8%	57 h	395 kWh	64 kWh	458 kWh	458 kWh	0 kWh	165 kWh
Heinäkuu	31	7%	52 h	408 kWh	6 kWh	413 kWh	413 kWh	0 kWh	158 kWh
Elokuu	31	8%	60 h	408 kWh	69 kWh	477 kWh	477 kWh	0 kWh	171 kWh
Syyskuu	30	19%	140 h	395 kWh	723 kWh	1 117 kWh	1 117 kWh	0 kWh	299 kWh
Lokakuu	31	38%	279 h	408 kWh	1 827 kWh	2 235 kWh	2 235 kWh	0 kWh	529 kWh
Marraskuu	30	53%	385 h	395 kWh	2 683 kWh	3 078 kWh	3 078 kWh	0 kWh	699 kWh
Joulukuu	31	64%	476 h	408 kWh	3 400 kWh	3 808 kWh	3 808 kWh	0 kWh	850 kWh



Talo "laapa" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2002, Huonelämpö 21,0 C		0,68 [W/m2/K]	9 575 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		83,0 m2	2,50 m	207,5 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,0 m	2,50 m	105,1 m2	115 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		83,0 m2	29 W/m2/Ap/a	207,5 m3	11,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,22 U	0,35 kW	83,0 m2	3 039 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	83,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	0,88 kW	97,1 m2	2 772 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,41 kW	6,0 m2	992 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2	331 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	1,77 kW	271,1 m2	7 134 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,74 kW	28,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,28 kW	4,3 l/sek	664 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 134 kWh/a	2,79 kW	2 441 kWh/a	9 575 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2002, Huonelämpö 21,0 C		1,18 [W/m2/K]	12 850 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		92,0 m2	3,50 m	322,0 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,3 m	3,50 m	148,0 m2	140 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		92,0 m2	35 W/m2/Ap/a	322,0 m3	9,9 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,00 U	0,00 kW	92,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,45 kW	92,0 m2	1 075 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,67 kW	124,0 m2	4 033 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,37 kW	20,0 m2	3 306 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2	661 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,23 U	3,77 kW	332,0 m2	9 076 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	1,15 kW	44,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,42 kW	6,6 l/sek	1 016 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 076 kWh/a	5,34 kW	3 774 kWh/a	12 850 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 lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/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				0,0 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			0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
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			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					
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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		175,0 m2	529,5 m3	Enimmäistehot	22 425 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,1 C	5,54 kWmax	16 210 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		8,35 kertaa/h	74 l/sek	1,89 kWmax	4 536 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,24 kertaa/h	11 l/sek	0,70 kWmax	1 679 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)				8,13 kWmax	22 425 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		22 425 kWh/a	175 m2	128 kWh/m2	530 m3
Ominaiskulutus		22 425 kWh/a	175 m2	32 W/m2/Ap/a	530 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		5,54 kWmax	175 m2	31,7 W/m2	530 m3

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 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,0 kWh	27 225 kWh	27 225 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kWh	20 806 kWh	20 806 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	6 419 kWh	6 419 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	6,39 kW	6,37 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20805 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,470 l/s	43,1 kWh/m	483 m	1

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	249 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 198 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	20 602 kWh
- Kaivo yhteensä	198 m	1 kpl	20 851 kWh	20 851 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,47 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	40 mm	0,50 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	45 mm	0,27 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	50 mm	0,16 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	198 m	20 806 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	20 806 kWh	105,3 kWh/m/a	1,66 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 851 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	198 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	198 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 851 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 851 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	4,9	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	483 m	1,0 m

Kaivon syvyys 198 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "laapa"

2100 ESPOO

2 -kerroksinen rinnetalo 2002 lattialämmityksellä. Koneellinen ilmanvaihto lämmön talteenotolla.

Vuosien 2007 - 2017 lämpöenergian keskikulutus on ollut n. 26.700 kWh.

Yläkerrassa 92 m², huonekorkeus 3,5 m. Alakerrassa 83 m², huonekorkeus 2,5 m.

Ulkoseinien paksuus yläkerrassa 34 cm, alakerrassa 37 cm.

Alapohja maan varainen lämpöeristys ?. Yläpohjassa puhallusvillaa 60 cm.

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 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 425 kWh	549 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	27 225 kWh	770 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 419 kWh	770 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 419 kWh	770 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	27 225 kWh	3 267 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 129 kWh	2 973 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 000 kWh	480 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 419 kWh	770 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 419 kWh	1 250 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "laapa"

ESPOO

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Alakerta: Lattialämmitys, 21 C, 83 m2, 208 m3,	2,79 kW	9 575 kWh
- Yläkerta: Lattialämmitys, 21 C, 92 m2, 322 m3,	5,34 kW	12 850 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	8,1 kW	22 425 kWh
- Josta johtumisvuodot	5,54 kW	16 210 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,89 kW	4 536 kWh
- Josta vuotoilmat	0,70 kW	1 679 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 175 m2, 530 m3	4,9 COP	7,48 kW	22 422 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	8,0 kWh	27 222 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-800 kWh	0,24 kW	26 422 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	27 225 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	27 225 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		8,0 kW	27 225 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-28 C
• Maasta kerätään	(4,2 COP)	6,4 kW	20 806 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 419 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			6 419 kWh

Tarvitaan 198 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,5 bar (50 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,27 bar (27 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,16 bar (16 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m. 483 m

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