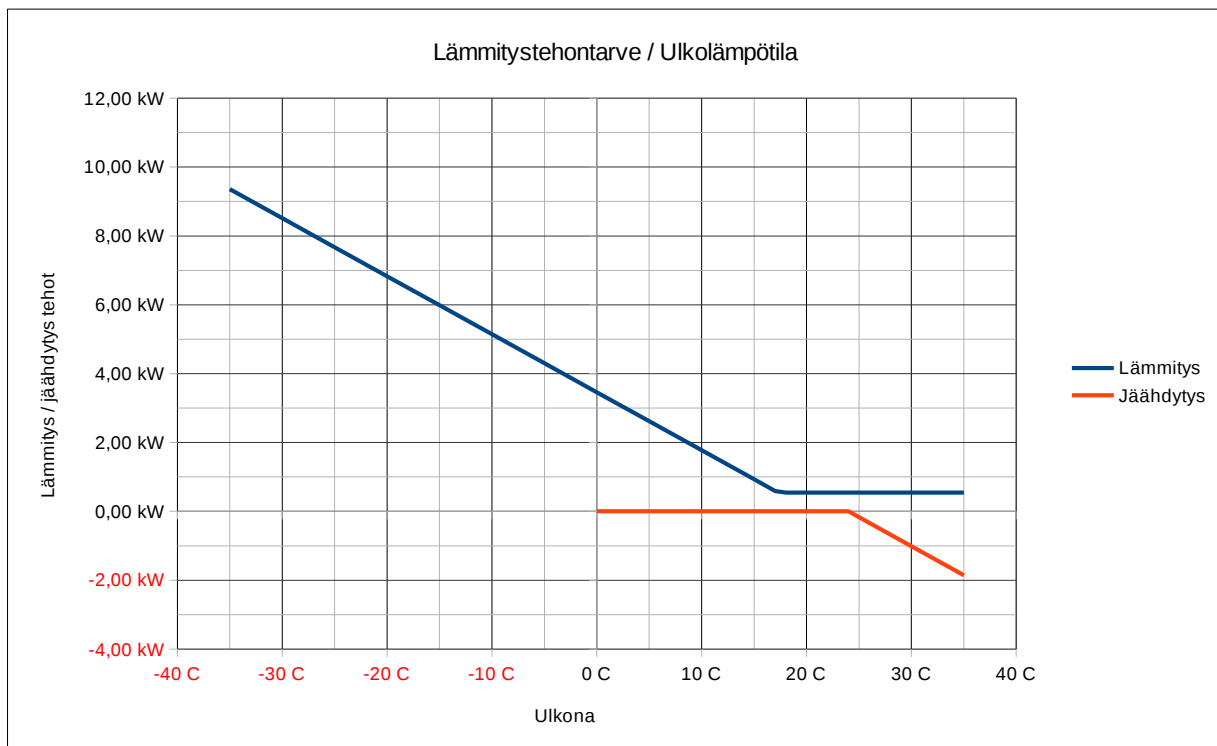


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Uudisrakennus "Mikael81"		68600 PIETARSAARI		Tulostuspäivä	08.02.2018
Laskettu Bergheat46.805-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		235,0 m2	601,1 m3	
- Rakennusten lämmitys	8,07 kW	Lattialämmitys +34 C max	21 469 kWh	797 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 200 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,6 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	26 269 kWh	222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	21 469 kWh	235 m2	20 W/m2/Ap/a	601 m3	8 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	21 469 kWh	235 m2	1 072 kWh/m2	601 m3	36 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 269 kWh	235 m2	112 kWh/m2	601 m3	44 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-30,6 C	8,6 kW	36,7 W/m2	14,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,5 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 090 litraa	0,95 €/ltr	2 936 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	à 230,00 €	1 590 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				26 269 kWh	0,120 €/kWh	3 152 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				26 269 kWh	0,120 €/kWh	747 €	4,2 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				1 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				26 268 kWh	1 kWh	6 225 kWh	4,2 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 224 kWh	747 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	1 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 225 kWh	747 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	21 469 kWh	4,9 COP	4 378 kWh	1 kWh	4 378 kWh	525 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €		
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh	1 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 269 kWh	4,2 SCOP	6 225 kWh	1 kWh	6 225 kWh	747 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	35%	3 090 h	4 800 kWh	21 469 kWh	26 269 kWh	26 268 kWh	1 kWh	6 225 kWh
Tammikuu	31	61%	454 h	408 kWh	3 454 kWh	3 862 kWh	3 862 kWh	0 kWh	861 kWh
Helmikuu	28	62%	420 h	368 kWh	3 199 kWh	3 568 kWh	3 567 kWh	1 kWh	795 kWh
Maaliskuu	31	53%	398 h	408 kWh	2 974 kWh	3 381 kWh	3 381 kWh	0 kWh	763 kWh
Huhtikuu	30	40%	286 h	395 kWh	2 037 kWh	2 431 kWh	2 431 kWh	0 kWh	567 kWh
Toukokuu	31	23%	169 h	408 kWh	1 028 kWh	1 436 kWh	1 436 kWh	0 kWh	366 kWh
Kesäkuu	30	9%	63 h	395 kWh	139 kWh	534 kWh	534 kWh	0 kWh	180 kWh
Heinäkuu	31	7%	51 h	408 kWh	24 kWh	432 kWh	432 kWh	0 kWh	162 kWh
Elokuu	31	9%	68 h	408 kWh	168 kWh	576 kWh	576 kWh	0 kWh	191 kWh
Syyskuu	30	22%	155 h	395 kWh	922 kWh	1 317 kWh	1 317 kWh	0 kWh	340 kWh
Lokakuu	31	35%	261 h	408 kWh	1 811 kWh	2 219 kWh	2 219 kWh	0 kWh	526 kWh
Marraskuu	30	48%	344 h	395 kWh	2 527 kWh	2 921 kWh	2 921 kWh	0 kWh	667 kWh
Joulukuu	31	57%	423 h	408 kWh	3 185 kWh	3 593 kWh	3 593 kWh	0 kWh	806 kWh



Uudisrakennus "Mikael81" 68600 PIETARSAARI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	21,0 C	0,66 [W/m2/K]	13 850 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		136,0 m2	2,60 m	353,6 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,2 m	2,60 m	125,3 m2	102 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		136,0 m2	22 W/m2/Ap/a	353,6 m3	8,6 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,15 U	0,47 kW	136,0 m2	3 036 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,71 kW	136,0 m2	1 841 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,86 kW	99,3 m2	2 240 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,03 kW	20,0 m2	2 686 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,31 kW	6,0 m2	806 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	3,37 kW	397,3 m2	10 609 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,93 kW	49,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,32 kW	4,7 l/sek	830 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 609 kWh/a	4,62 kW	3 241 kWh/a	13 850 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö	12,0 C	0,93 [W/m2/K]	8 088 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		99,0 m2	2,50 m	247,5 m3	33 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		40,3 m	2,50 m	100,8 m2	82 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		99,0 m2	18 W/m2/Ap/a	247,5 m3	7,2 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,3 C		0,15 U	0,23 kW	99,0 m2	1 512 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,57 kW	99,0 m2	1 005 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,77 kW	80,8 m2	1 367 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	151 kWh/a
Ovet		1,47 U	1,12 kW	18,0 m2	1 994 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	2,78 kW	298,8 m2	6 030 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,76 kW	13,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,40 kW	7,1 l/sek	702 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 030 kWh/a	3,94 kW	2 058 kWh/a	8 088 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 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 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
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,07 kW	6,5 W/m	10 m	570 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		235,0 m2	601,1 m3	Enimmäistehot	22 509 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,6 C	6,15 kWmax	16 639 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		10,77 kertaa/h	63 l/sek	1,69 kWmax	3 768 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,03 kertaa/h	12 l/sek	0,71 kWmax	1 531 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10,0 m	570 kWh/a	0,07 kWmax	570 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,63 kWmax	22 509 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		22 509 kWh/a	235 m2	96 kWh/m2	601 m3
Ominaiskulutus		22 509 kWh/a	235 m2	21 W/m2/Ap/a	601 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,15 kWmax	235 m2	26,2 W/m2	601 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

68600 PIETARSAARI

(Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.805-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -30,6 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,6 kWh	26 269 kWh	26 269 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,5 kWh	20 045 kWh	20 044 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	6 224 kWh	6 225 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kWh	6,86 kW	6,77 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20044 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,500 l/s	38,4 kWh/m	522 m	1,2

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	353 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 209 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 715 kWh
- Kaivo yhteensä	209 m	1 kpl	20 069 kWh	20 069 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)	438 m	40 mm	0,60 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	438 m	45 mm	0,32 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	438 m	50 mm	0,19 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	209 m	20 044 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	20 044 kWh	96,0 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 069 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	209 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	209 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 069 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 069 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	522 m	1,2 m

Kaivon syvyys 209 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "Mikael81"

68600 PIETARSAARI

Talo 136 neliötä kerrosalaa ja 118 neliötä huoneistoalaa kuutioita 460,
sekä autotalli 99 neliötä ja 420 kuutiota.

Molemmat rakennukset lämmitetään lattialämmöllä.

Autotallin lämpötilatieto olisi tarpeen.

Kuinka pitkä lämmönsiirtokanaali tulee tallin ja talon välille?

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	21 469 kWh	525 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	26 269 kWh	747 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 224 kWh	747 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 225 kWh	747 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	26 269 kWh	3 152 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 090 kWh	2 936 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 200 kWh	624 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 225 kWh	747 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 425 kWh	1 371 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "Mikael81" PIETARSAARI (Pohjanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 136 m2, 354 m3,	4,62 kW	13 850 kWh
- Autotalli: Lattialämmitys, 12 C, 99 m2, 248 m3,	3,94 kW	8 088 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX1 DUO 25+25/91, +30 C, 10 metriä,	0,07 kW	570 kWh
YHTEENSÄ	8,6 kW	22 509 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,15 kW	16 639 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,69 kW	3 768 kWh
- Josta vuotoilmat	0,71 kW	1 531 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,07 kW	570 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: (Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 235 m2, 601 m3	4,9 COP	8,07 kW	22 509 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	8,6 kWh	27 309 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 040 kWh	0,33 kW	26 269 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	26 268 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,50 kW	26 268 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			1 kWh
Yhteensä			26 268 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			8,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-30 C
• Maasta kerätään	(4,2 COP)	6,8 kW	20 044 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 224 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1 kwh)			6 225 kWh

Tarvitaan 209 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun 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	0,6 bar (60 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,32 bar (32 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 1,2 m. 522 m

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