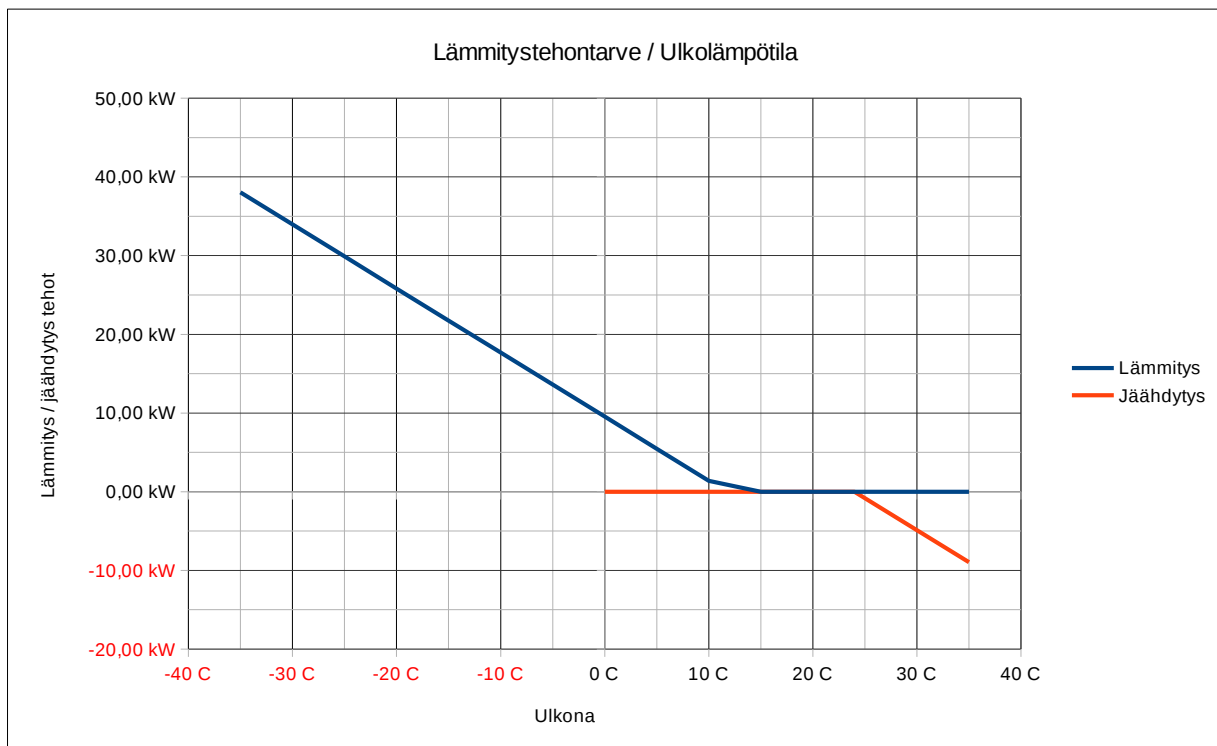


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Halli 1200 "traktori"		21140 RYMÄTTYLÄ		Tulostuspäivä	21.02.2018
Laskettu Bergheat46.808-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		1 154,0 m2	8 539,6 m3	
- Rakennusten lämmitys	31,44 kW	Patterilämmitys +40 C max	42 234 kWh	1 114 €	
- Lämmin käyttövesi	0,00 kW	0 hlö	1 200 kWh	0 kWh	0 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	1 654 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	31,4 kW	0,12 €/kWh	4,5 SCOP	42 234 kWh	0 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	42 234 kWh	1154 m2	9 W/m2/Ap/a	8 540 m3	1 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	42 234 kWh	1154 m2	4 505 kWh/m2	8 540 m3	5 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	42 234 kWh	1154 m2	37 kWh/m2	8 540 m3	5 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsima lämmitysteho, Pmax		-26,9 C	31,4 kW	27,2 W/m2	3,7 W/m3

TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle				30,0 kW - tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				4 969 litraa	0,95 €/ltr	4 720 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				11 tonnia /a	à 230,00 €	2 556 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				42 234 kWh	0,120 €/kWh	5 068 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				42 234 kWh	0,120 €/kWh	1 114 €	4,5 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				14 kWh	0,120 €/kWh	2 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				42 220 kWh	14 kWh	9 298 kWh	4,5 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					99,8%	9 284 kWh	1 114 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,2%	14 kWh	2 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	9 298 kWh	1 116 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,55 COP	42 234 kWh	4,5 COP	9 281 kWh	14 kWh	9 294 kWh	1 115 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	0 kWh	0,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 €		
- Vastuskäyttö		14 kWh	1,0 COP	14 kWh	14 kWh	14 kWh	(= 2 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		42 234 kWh	4,5 SCOP	9 294 kWh	14 kWh	9 295 kWh	1 115 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	16%	1 408 h	0 kWh	42 234 kWh	42 234 kWh	42 220 kWh	14 kWh	9 298 kWh
Tammikuu	31	31%	232 h	0 kWh	6 964 kWh	6 964 kWh	6 964 kWh	0 kWh	1 531 kWh
Helmikuu	28	33%	219 h	0 kWh	6 565 kWh	6 565 kWh	6 551 kWh	14 kWh	1 457 kWh
Maaliskuu	31	27%	201 h	0 kWh	6 039 kWh	6 039 kWh	6 039 kWh	0 kWh	1 328 kWh
Huhtikuu	30	18%	132 h	0 kWh	3 960 kWh	3 960 kWh	3 960 kWh	0 kWh	870 kWh
Toukokuu	31	8%	56 h	0 kWh	1 691 kWh	1 691 kWh	1 691 kWh	0 kWh	372 kWh
Kesäkuu	30	1%	7 h	0 kWh	200 kWh	200 kWh	200 kWh	0 kWh	44 kWh
Heinäkuu	31	0%	1 h	0 kWh	21 kWh	21 kWh	21 kWh	0 kWh	5 kWh
Elokuu	31	1%	6 h	0 kWh	189 kWh	189 kWh	189 kWh	0 kWh	42 kWh
Syyskuu	30	7%	52 h	0 kWh	1 565 kWh	1 565 kWh	1 565 kWh	0 kWh	344 kWh
Lokakuu	31	16%	118 h	0 kWh	3 550 kWh	3 550 kWh	3 550 kWh	0 kWh	780 kWh
Marraskuu	30	24%	170 h	0 kWh	5 105 kWh	5 105 kWh	5 105 kWh	0 kWh	1 122 kWh
Joulukuu	31	29%	213 h	0 kWh	6 386 kWh	6 386 kWh	6 386 kWh	0 kWh	1 404 kWh



Halli 1200 "traktori" 21140 RYMÄTTYLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Halli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 12,0 C		0,71 [W/m2/K]	42 565 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		1 154,0 m2	7,40 m	8 539,6 m3	5 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		283,4 m	7,40 m	2 097,0 m2	37 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		1 154,0 m2	9 W/m2/Ap/a	8 539,6 m3	1,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 12 C		0,22 U	0,79 kW	1 154,0 m2	6 894 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	5,53 kW	1 154,0 m2	6 384 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	16,61 kW	1 961,8 m2	19 176 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,94 kW	24,2 m2	1 087 kWh/a
Ovet		1,00 U	4,32 kW	111,0 m2	4 984 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	28,19 kW	4 405,0 m2	38 525 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	72%	1,69 kW	118,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,02 x / h	1,81 kW	35,7 l/sek	2 093 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		38 525 kWh/a	31,69 kW	4 040 kWh/a	42 565 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
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 29,3 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			
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			
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			
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 22,1 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		1 154,0 m2	8 539,6 m3	Enimmäistehot	42 565 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26,9 C	28,19 kWmax	38 525 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		45,19 kertaa/h	119 l/sek	1,69 kWmax	1 947 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		13,60 kertaa/h	36 l/sek	1,81 kWmax	2 093 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)				31,69 kWmax	42 565 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		42 565 kWh/a	1 154 m2	37 kWh/m2	8 540 m3
Ominaiskulutus		42 565 kWh/a	1 154 m2	9 W/m2/Ap/a	8 540 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		28,19 kWmax	1 154 m2	24,4 W/m2	8 540 m3
					3,3 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21140 RYMÄTTYLÄ

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.808-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 12 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -26,9 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 30 kW
- Pumpuksi valitsit 30 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	31,4 kWh	42 234 kWh	42 234 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	23,4 kWh	32 951 kWh	32 937 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,6 kWh	9 284 kWh	9 298 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,5 SCOP	4,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	30,0 kWh	24,53 kW	23,41 kW

Lämmön keruu: kostea savi (32950 kWh / vuosi) - Patterilämmitys +40 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	1,740 l/s	44,4 kWh/m	742 m	1

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,5 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	386 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 185 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 132 kWh
- Kaivot yhteensä	185 m	2 kpl	16 519 kWh	33 039 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	297 m	33 039 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,87 l/s, $\Delta t = 3,3$ K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	390 m	40 mm	1,73 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	390 m	45 mm	0,96 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	390 m	50 mm	0,57 bar

Tarvitaan 2 kaivoa, á 185 m

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	185 m	32 937 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	16 468 kWh	89,3 kWh/m/a	1,47 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	16 519 kWh		
2	16 519 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	185 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	370 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	20 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 519 kWh	
19	Saanto yhteensä	33 039 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,870 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	1,740 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,5		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	742 m	1,0 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 20 metriä

Kaivon syvyys 185 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Halli 1200 "traktori"

21140 RYMÄTTYLÄ

Halli, pinta-ala 1200 m² (ulkomitat 50x24 m), sisäkorkeus 7,4 m,
kaksi oviaukkoa 7,5 x 7,4 m (korkeus x leveys).
Lattiassa ei eristettä, asfalttilattia,
sokkelissa pystyy ja sisäreunalla asvaltin alla yksi levy.
9-tuuman seinä lähtee valuharkkosokkelin päältä, sokkelin korkeus 100 cm lattiasta.
Sokkeli eristetään 50 tai 100 mm uretaanilevyllä sisäpuolelta.

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 30 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	42 234 kWh	1 115 €
Käyttöveden lämmitystarve	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	42 234 kWh	1 115 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	9 284 kWh	1 114 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	14 kWh	2 €
Molemmat yhteensä	9 298 kWh	1 115 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		4,5 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	42 234 kWh	5 068 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	4 969 kWh	4 720 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	1 654 kWh	198 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 298 kWh	1 116 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 952 kWh	1 314 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Halli 1200 "traktori"

RYMÄTTYLÄ

(Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Halli: Patterilämmitys, 12 C, 1154 m2, 8540 m3,	31,69 kW	42 565 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	31,7 kW	42 565 kWh
- Josta johtumisvuodot	28,19 kW	38 525 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,69 kW	1 947 kWh
- Josta vuotoilmat	1,81 kW	2 093 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Patterilämmitys +40 C max)

• Kiinteistö, 1154 m2, 8540 m3	4,5 COP	31,44 kW	42 565 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,00 kW	0 kWh
- Yhteensä	4,5 SCOP	31,4 kWh	42 565 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-331 kWh	0,24 kW	42 234 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	42 220 kWh
- Pumpulla tuotetaan		30,00 kW	42 206 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			14 kWh
Yhteensä			42 220 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			31,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Lähes täysteho)			30,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-25 C
• Maasta kerätään	(4,5 COP)	23,4 kW	32 937 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			9 284 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 14 kwh)			9 298 kWh

Tarvitaan 2 x 185 m = 370 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 1,74 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille kaivoa kohden:

• Kaivon painehäviö 0,87 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	1,73 bar (173 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,87 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,96 bar (96 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,87 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,57 bar (57 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m.

742 m

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