

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.xls	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallas!				
Talo "evem"		32200 LOIMAA			Tulostuspäivä 14.02.2017				
Laskettu Bergheat46.706-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			201,0 m2	438,1 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,63 kW	PATTERILÄMMITYS +47 C		28680	957 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	3 515 kWh	-1 406 kWh	-47 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	164 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,08 kW	0,115 €/kWh	3,3 SCOP	31 274 kWh	1 074 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			201 m2	50 W/m2	33,5 W /m²/Ap/v				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			438,1	23 W/m3	15,4 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				201 m2	143 KWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				438,1	65,5 KWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			32 680 kWh	201 m2	163 KWh /m²/v				
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-28,9 C	10,08 kW	50,2 W/m2	23,0 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			0,0 C	144 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATERILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 595 litraa	1,00 €/ltr	3 595 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan lämmityksellä, koivuhalkoja			25,2 m3/a	á80,00 €	2 016 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			31 274 kWh	0,115 €/kWh	3 597 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			31 269 kWh	0,115 €/kWh	1 074 €	3,35 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			5 kWh	0,115 €/kWh	1 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				31 274 kWh	9 342 kWh	3,35 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,9%	9 337 kWh	1 074 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,1%	5 kWh	1 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	9 342 kWh	1 074 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 520 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 522 €				
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	27 274 kWh	3,45 COP	7 909 kWh	5 kWh	7 913 kWh	910 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 000 kWh	2,80 COP	1 428 kWh	1 kWh	1 429 kWh	164 €		
- Vastuskäyttö		5 kWh	1,00 COP		5 kWh	5 kWh	(= 1 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		31 274 kWh	3,35 SCOP	9 337 kWh	5 kWh	9 342 kWh	1 074 €		
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			21935		Saanto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		41,8 kWh/m	525 m	1,1 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			221 m		Valittu 1 kpl 221 aktiivimetrisen kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					3,35 SCOP	21 932 kWh	31 274 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava	sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat	5 C ja -29,1 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C		On tarvittava lämmitysteho		6,2 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C		On tarvittava lämmitysteho		7,2 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-20 C		On tarvittava lämmitysteho		8,3 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C		On tarvittava lämmitysteho		9,3 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on		-30 C		On tarvittava lämmitysteho		10,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C		On tarvittava lämmitysteho		11,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C		On tarvittava lämmitysteho		12,3 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						10,1 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						10,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-29 C			
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3127 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 5 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on LOIMAA, jossa koko vuosi = 4254, tammikuu = 696									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 127 h	4 000 kWh	27 274 kWh	31 274 kWh	31 269 kWh	5 kWh	9 342 kWh
31	Tammikuu	65%	480 h	340 kWh	4 463 kWh	4 803 kWh	4 803 kWh	0 kWh	1 435 kWh
28	Helmikuu	66%	447 h	307 kWh	4 161 kWh	4 468 kWh	4 463 kWh	5 kWh	1 335 kWh
31	Maaliskuu	55%	411 h	340 kWh	3 773 kWh	4 113 kWh	4 113 kWh	0 kWh	1 229 kWh
30	Huhtikuu	39%	279 h	329 kWh	2 466 kWh	2 795 kWh	2 795 kWh	0 kWh	835 kWh
31	Toukokuu	19%	142 h	340 kWh	1 085 kWh	1 425 kWh	1 425 kWh	0 kWh	426 kWh
30	Kesäkuu	7%	50 h	329 kWh	173 kWh	501 kWh	501 kWh	0 kWh	150 kWh
31	Heinäkuu	5%	37 h	340 kWh	31 kWh	371 kWh	371 kWh	0 kWh	111 kWh
31	Elokuu	7%	55 h	340 kWh	210 kWh	549 kWh	549 kWh	0 kWh	164 kWh
30	Syyskuu	21%	151 h	329 kWh	1 184 kWh	1 512 kWh	1 512 kWh	0 kWh	452 kWh
31	Lokakuu	36%	269 h	340 kWh	2 355 kWh	2 695 kWh	2 695 kWh	0 kWh	805 kWh
30	Marraskuu	50%	359 h	329 kWh	3 261 kWh	3 590 kWh	3 590 kWh	0 kWh	1 072 kWh
31	Joulukuu	60%	445 h	340 kWh	4 112 kWh	4 452 kWh	4 452 kWh	0 kWh	1 330 kWh

Laskettu Bergheat46.706-1,6-6 taulukko-ohjelmalla

14.02.2017

Talo "even" 32200 LOIMAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	20,0 C	0,75 [W/m2/K]
				2 403 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		21,0 m2	2,10 m	44,1 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		20,0 m	2,10 m	42,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		21,0 m2	27 W/m2/Ap/a	44,1 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,30 U	0,09 kW	21,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	21,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,43 kW	41,0 m2
Ikkunat		2,00 U	0,10 kW	1,0 m2
Ovet			0,00 kW	0,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	0,62 kW	84,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	0,08 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	0,07 kW	1,1 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 012 kWh/a	0,77 kW	391 kWh/a
Keski kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	21,0 C	1,11 [W/m2/K]
				17 733 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	2,50 m	250,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,1 m	2,50 m	102,8 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	42 W/m2/Ap/a	250,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,24 U	0,35 kW	100,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,51 kW	100,0 m2
Umpiseinän ala		0,30 U	1,37 kW	85,8 m2
Ikkunat		2,00 U	1,59 kW	15,0 m2
Ovet		2,00 U	0,21 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,27 U	4,03 kW	302,8 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	1,14 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	0,39 kW	6,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 593 kWh/a	5,56 kW	4 141 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	21,0 C	0,82 [W/m2/K]
				8 544 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	1,80 m	144,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,1 m	1,80 m	66,8 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	25 W/m2/Ap/a	144,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,51 kW	80,0 m2
Umpiseinän ala		0,30 U	0,91 kW	56,8 m2
Ikkunat		2,00 U	0,85 kW	8,0 m2
Ovet		2,00 U	0,21 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	2,48 kW	226,8 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,52 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,29 kW	4,5 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 329 kWh/a	3,30 kW	2 215 kWh/a
Rakenus 4 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				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		
Rakenus 5 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				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		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		201,0 m2	438,1 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,1	7,13 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,22 kertaa/h	27 l/sek	1,74 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	12 l/sek	0,76 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,63 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			487,3 m3	19,8 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			438,1 m3	22,0 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			223,2 m2	43,1 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			201,0 m2	47,9 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

32200 LOIMAA

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.706-1,6-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,1 kW	31 274 kWh	31 274 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,0 kW	21 935 kWh	21 932 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,0 kW	9 339 kWh	9 342 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kW	7,16 kW	7,10 kW

Lämmön keruu pellostä (21935 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,480 l/s	41,8 kWh/m	525 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	216 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 221 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	21 755 kWh
- Kaivot yhteensä	221 m	1 kpl	21 971 kWh	21 971 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,48 l/s, Δt = 3,6 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	462 m	40 mm	0,58 bar	58,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	462 m	45 mm	0,32 bar	31,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	462 m	50 mm	0,19 bar	18,7 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	221 m	21 932 kWh	11,33 [W/m]	32,13 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		21 932 kWh	99,4 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	21 971 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	221 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	221 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 971 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 971 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,480 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,480 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	525 m	1,1 m

Kaivon syvyys 221 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "evem"

32200 LOIMAA

Rinnetalo 1947, kolmessa kerroksessa.
Patterilämmitys. Painovoimainen ilmanvaihto.
Kellari 21 m², hk = 2,1 m, keskikerros 100 m², hk = 2,5 m yläkerta 80 m², hk = 1,8 m.
Piiirustuksissa huoneistoala 156 m², Kerrosala 204 m² ja rakennus tilavuus 658 m³.
Ulkoseinissä alkuperäinen purueristys. Ikkunat alkuperäiset kaksilasiset.
Öljy n. 2500-3000 l, polttopuut n 3 kuutiota.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 274 kWh	910 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	164 €
Molemmat yhteensä	31 274 kWh	1 074 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 337 kWh	1 074 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	5 kWh	1 €
Molemmat yhteensä	9 342 kWh	1 074 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	31 274 kWh	3 597 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 595 kWh	3 595 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 515 kWh	404 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 342 kWh	1 074 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 857 kWh	1 479 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "evem"		LOIMAA
Lämmitettävää	201 m2	438 m3
Vuotuinen lämmitystarve:	(PATERILÄMMITYS)	
- Kiinteistö	3,4 COP	27 274 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 000 kWh
- Yhteensä	3,3 COP	31 274 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		10,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-29 C
▪ Maasta kerätään (3,4 COP)	7,1 kW	21 932 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		9 337 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		5 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		9 342 kWh
Tarvitaan yksi 221 aktiivimetrisen syvyinen porakaivo		
• Ulkoinen painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,58 bar (58 kPa)
• Ulkoinen painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,32 bar (32 kPa)
• Ulkoinen painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,19 bar (19 kPa)
Tai vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	525 m

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei ole mikään takuumitoitus.

Laskettu Bergheat46.706-1,6-6 taulukko-ohjelmalla