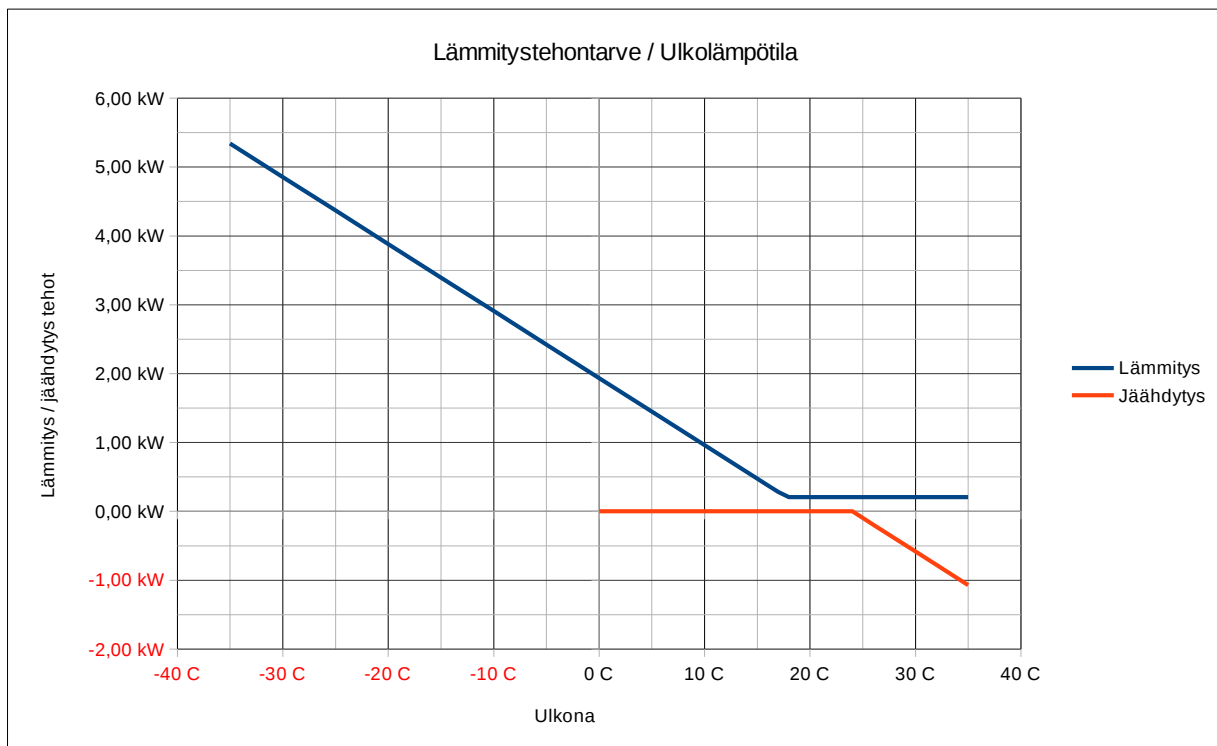


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Uudisrakennus "Papru"		36200 KANGASALA		Tulostuspäivä	14.02.2018
Laskettu Bergheat46.805-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		127,0 m2	374,7 m3	
- Rakennusten lämmitys	4,67 kW	Lattialämmitys +34 C max	14 156 kWh	526 €	
- Lämmin käyttövesi	0,21 kW	2 hlö	900 kWh	1 800 kWh	83 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 040 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	4,9 kW	0,12 €/kWh	4,5 SCOP	15 956 kWh	83 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	14 156 kWh	127 m2	25 W/m2/Ap/a	375 m3	9 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	14 156 kWh	127 m2	562 kWh/m2	375 m3	38 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	15 956 kWh	127 m2	126 kWh/m2	375 m3	43 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-30,2 C	4,9 kW	38,4 W/m2	13,0 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				5,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				1 877 litraa	0,95 €/ltr	1 783 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				4 tonnia /a	à 230,00 €	966 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				15 956 kWh	0,120 €/kWh	1 915 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				15 956 kWh	0,120 €/kWh	429 €	4,5 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				15 956 kWh	0 kWh	3 579 kWh	4,5 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	3 579 kWh	429 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittä					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	3 579 kWh	429 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	14 156 kWh	4,9 COP	2 887 kWh	0 kWh	2 887 kWh	346 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	1 800 kWh	2,6 COP	692 kWh	0 kWh	692 kWh	83 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		15 956 kWh	4,5 SCOP	3 579 kWh	0 kWh	3 579 kWh	429 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	36%	3 191 h	1 800 kWh	14 156 kWh	15 956 kWh	15 956 kWh	0 kWh	3 579 kWh
Tammikuu	31	66%	494 h	153 kWh	2 317 kWh	2 470 kWh	2 470 kWh	0 kWh	531 kWh
Helmikuu	28	68%	460 h	138 kWh	2 160 kWh	2 298 kWh	2 298 kWh	0 kWh	494 kWh
Maaliskuu	31	57%	422 h	153 kWh	1 958 kWh	2 111 kWh	2 111 kWh	0 kWh	458 kWh
Huhtikuu	30	40%	286 h	148 kWh	1 280 kWh	1 428 kWh	1 428 kWh	0 kWh	318 kWh
Toukokuu	31	19%	143 h	153 kWh	563 kWh	716 kWh	716 kWh	0 kWh	174 kWh
Kesäkuu	30	7%	48 h	148 kWh	90 kWh	238 kWh	238 kWh	0 kWh	75 kWh
Heinäkuu	31	5%	34 h	153 kWh	16 kWh	169 kWh	169 kWh	0 kWh	62 kWh
Elokuu	31	7%	52 h	153 kWh	109 kWh	262 kWh	262 kWh	0 kWh	81 kWh
Syyskuu	30	21%	152 h	148 kWh	614 kWh	762 kWh	762 kWh	0 kWh	182 kWh
Lokakuu	31	37%	275 h	153 kWh	1 222 kWh	1 375 kWh	1 375 kWh	0 kWh	308 kWh
Marraskuu	30	51%	368 h	148 kWh	1 693 kWh	1 841 kWh	1 841 kWh	0 kWh	402 kWh
Joulukuu	31	61%	457 h	153 kWh	2 134 kWh	2 287 kWh	2 287 kWh	0 kWh	494 kWh



Uudisrakennus "Papru" 36200 KANGASALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 21,0 C		0,76 [W/m2/K]	14 764 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		127,0 m2	2,95 m	374,7 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,3 m	2,95 m	142,4 m2	116 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		127,0 m2	26 W/m2/Ap/a	374,7 m3	8,9 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,16 U	0,46 kW	127,0 m2	2 991 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,66 kW	127,0 m2	1 718 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,96 kW	111,4 m2	2 512 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,28 kW	25,0 m2	3 356 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,31 kW	6,0 m2	805 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,66 kW	396,4 m2	11 383 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,97 kW	52,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,32 kW	4,7 l/sek	827 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 383 kWh/a	4,95 kW	3 381 kWh/a	14 764 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 30,5 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 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		127,0 m2	374,7 m3	Enimmäistehot	14 764 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,2 C	3,66 kWmax	11 383 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		7,13 kertaa/h	52 l/sek	0,97 kWmax	2 554 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,65 kertaa/h	5 l/sek	0,32 kWmax	827 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)				4,95 kWmax	14 764 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		14 764 kWh/a	127 m2	116 kWh/m2	375 m3
Ominaiskulutus		14 764 kWh/a	127 m2	26 W/m2/Ap/a	375 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		3,66 kWmax	127 m2	28,9 W/m2	375 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.805-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -30,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 5 kW
- Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	4,9 kWh	15 956 kWh	15 956 kWh
- Keruu: hiekka, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,9 kWh	12 377 kWh	12 377 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,1 kWh	3 579 kWh	3 579 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,5 SCOP	4,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,0 kWh	3,88 kW	3,98 kW

Lämmön keruu: kostea hiekka (12377 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea hiekka	0,300 l/s	22,9 kWh/m	540 m	1,2

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	360 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 138 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	12 058 kWh
- Kaivo yhteensä	138 m	1 kpl	12 419 kWh	12 419 kWh

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

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	296 m	40 mm	0,17 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	296 m	45 mm	0,10 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	296 m	50 mm	0,06 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	138 m	12 377 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	12 377 kWh	90,0 kWh/m/a	1,63 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	12 419 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	138 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	138 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	12 419 kWh	
19	Saanto yhteensä	12 419 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,300 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,300 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: hiekka	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	540 m	1,2 m

Kaivon syvyys 138 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "Papru"

36200 KANGASALA

Yksikerroksinen uudisrakennus ulkomitat 17,2 m x 8,38 m, lattialämmitys.
Ulkoseinien lämpöeristeen materiaali ja paksuus: Mineraalivilla 200 mm + 45 mm
Huonekorkeus 2,6 m, olohuoneessa 24 m² alalla korotettu sisäkatto, tarkkaa korkeutta ei ole vielä.
Alapohjana maanvarainen laatta, 80 mm betoni, EPS 200 mm.
Yläpohjassa 100 mm mineraalivilla + 400 mm puhallusvilla.
Ikkunat U-arvo 1.0, ikkunoita tavallista enemmän.
Iv koneellinen Swego Casa W4.

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 5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	14 156 kWh	346 €
Käyttöveden lämmitystarve	1 800 kWh	83 €
Molemmat yhteensä	15 956 kWh	429 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	3 579 kWh	429 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	3 579 kWh	429 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	15 956 kWh	1 915 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	1 877 kWh	1 783 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 040 kWh	365 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	3 579 kWh	429 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	6 619 kWh	794 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "Papru"

KANGASALA

(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 127 m2, 375 m3,	4,95 kW	14 764 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	5,0 kW	14 764 kWh
- Josta johtumisvuodot	3,66 kW	11 383 kWh
- Josta ilmanvaihdot	0,97 kW	2 554 kWh
- Josta vuotoilmat	0,32 kW	827 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 127 m2, 375 m3	4,9 COP	4,67 kW	14 764 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,21 kW	1 800 kWh
- Yhteensä	4,5 SCOP	4,9 kWh	16 564 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-608 kWh	0,18 kW	15 956 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	15 956 kWh
- Pumpulla tuotetaan		5,00 kW	15 956 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			15 956 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			4,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			5,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-31 C
• Maasta kerätään	(4,5 COP)	4,0 kW	12 377 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			3 579 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			3 579 kWh

Tarvitaan 138 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,3 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,17 bar (17 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,1 bar (10 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,06 bar (6 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea hiekka, upotussyvyys vähintään 1,2 m.

540 m

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