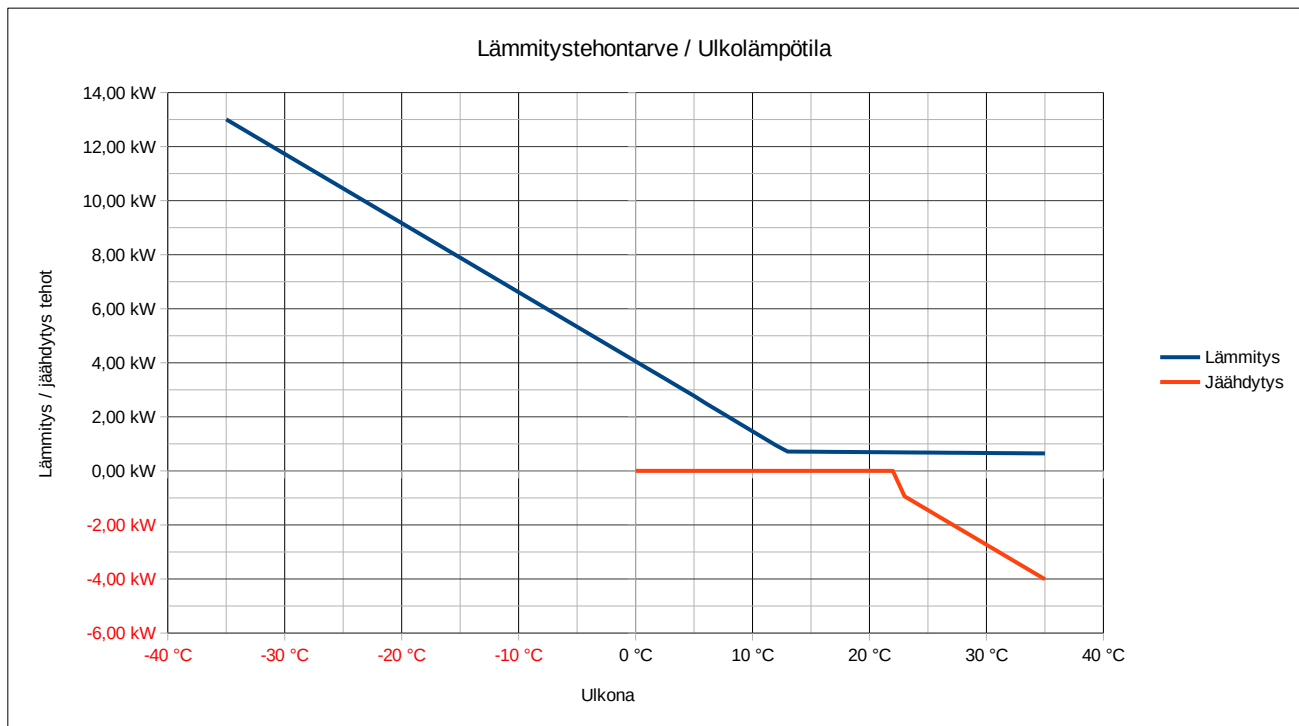


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo: Esimerkkitalon mitoituskaskelma			28100 PORI		Tulostuspäivä 29.07.2019
Laskettu Bergheat46.920-1,8-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		300,0 m2		750,0 m3
- Rakennusten lämmitys	10,31 kW	LATTIALÄMMITYS +31 °C	30 550 kWh	1 241 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 300 litraa	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	336 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	9 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei muita vähennyksiä..			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	11,1 kW	0,14 €/kWh	4,3 SCOP	36 550 kWh	336 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	30 550 kWh	300 m2	24 Wh/m2/Ap/a	750 m3	9,7 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	30 550 kWh	300 m2	1 261 kWh/m2	750 m3	41 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	36 550 kWh	300 m2	122 kWh/m2	750 m3	49 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-27,4 C°	11,1 kW	36,9 W/m2	14,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				11,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				4 300 litraa	1,20 €/ltr	5 160 €	85 %
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla				28 m3/a	ä 50,00 €	1 378 €	78 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				36 550 kWh	0,140 €/kWh	5 117 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				36 550 kWh	0,140 €/kWh	1 187 €	4,3 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				36 550 kWh	0 kWh	8 479 kWh	4,3 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	8 478 kWh	1 187 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 479 kWh	1 187 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,03 COP	30 550 kWh	5,0 COP	6 078 kWh	0 kWh	6 079 kWh	851 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,5 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	336 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		36 550 kWh	4,3 SCOP	8 479 kWh	0 kWh	8 479 kWh	1 187 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,4 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38%	3 323 h	6 000 kWh	30 550 kWh	36 550 kWh	36 550 kWh	0 kWh	8 479 kWh
Tammikuu	31	68%	502 h	556 kWh	4 971 kWh	5 527 kWh	5 527 kWh	0 kWh	1 212 kWh
Helmikuu	28	70%	468 h	506 kWh	4 647 kWh	5 153 kWh	5 153 kWh	0 kWh	1 127 kWh
Maaliskuu	31	59%	440 h	543 kWh	4 295 kWh	4 838 kWh	4 838 kWh	0 kWh	1 072 kWh
Huhtikuu	30	42%	305 h	500 kWh	2 856 kWh	3 356 kWh	3 356 kWh	0 kWh	768 kWh
Toukokuu	31	22%	165 h	485 kWh	1 329 kWh	1 814 kWh	1 814 kWh	0 kWh	458 kWh
Kesäkuu	30	8%	58 h	448 kWh	191 kWh	638 kWh	638 kWh	0 kWh	217 kWh
Heinäkuu	31	6%	44 h	459 kWh	22 kWh	481 kWh	481 kWh	0 kWh	188 kWh
Elokuu	31	8%	59 h	462 kWh	184 kWh	646 kWh	646 kWh	0 kWh	221 kWh
Syyskuu	30	22%	157 h	468 kWh	1 255 kWh	1 724 kWh	1 724 kWh	0 kWh	437 kWh
Lokakuu	31	38%	281 h	509 kWh	2 584 kWh	3 094 kWh	3 094 kWh	0 kWh	718 kWh
Marraskuu	30	53%	379 h	516 kWh	3 649 kWh	4 164 kWh	4 164 kWh	0 kWh	932 kWh
Joulukuu	31	63%	465 h	548 kWh	4 567 kWh	5 115 kWh	5 115 kWh	0 kWh	1 128 kWh



Talo: Esimerkkitalon mitoituslaskelma 28100 PORI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA						
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys				Rak vuosi , Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri						
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri						
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden						0 Wh/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				1,40 U		0 kWh/a
Ovet						0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana						0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h				0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys				Rak vuosi , Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				0,0 m2		
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri						
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden						0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C						0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia						0 kWh/a
Umpiseinän ala						0 kWh/a
Ikkunat				1,40 U		0 kWh/a
Ovet				2,00 U		0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana						0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h				0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys				Rak vuosi , Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri						
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri						
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden						0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C						0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia						0 kWh/a
Umpiseinän ala						0 kWh/a
Ikkunat				1,40 U		0 kWh/a
Ovet						0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana						0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h				0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
Rakennus 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						
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden						0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa			0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa						0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
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						
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden						0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa			0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa						0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
Lämmönsiirtokanaalia ei ole						0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..				0,0 m2	0,0 m3	Enimmäistehot 0 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia					-27,4 °C	0,00 kWmax 0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdystystä						0,00 kWmax 0 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia						0,00 kWmax 0 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)						0,00 kWmax 0 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		0 kWh/a	0 m2	0 kWh/m2	0 m3	0 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus		0 kWh/a	0 m2	0 Wh/m2/Ap/a	0 m3	0 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		0,00 kWmax	0 m2	0,0 W/m2	0 m3	0,0 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituskalkula on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46.920-1,8-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,6 °C ja -27,4 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11 kW
- Pumputsi valitsit 11 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,1 kWh	36 550 kWh	36 550 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,4 kWh	28 072 kWh	28 071 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,6 kWh	8 478 kWh	8 479 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,0 kWh	8,86 kW	8,81 kW

Lämmön keruu: kostea savi (28071 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,660 l/s	41,5 kWh/m	677 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,3				
- Maaporausta	20 m	1,5 W/mK	Teräsputki	980 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	20 - 246 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	27 132 kWh
- Kaivo yhteensä	246 m	1 kpl	28 093 kWh	28 093 kWh

Kaivo 246 m, keruun virtaus 0,66 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	516 m	1,33 bar	133 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	516 m	0,69 bar	69 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	516 m	0,40 bar	40 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	516 m	0,38 bar	38 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	246 m	28 071 kWh	13,0 W/m	35,8 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	28 071 kWh	114,2 kWh/m/a	1,8 W/mK	5,0 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	28 093 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
Yhteenveto				
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	246 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	246 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	28 093 kWh		
19	Saanto yhteensä	28 093 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,660 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,660 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5			
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	677 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 246 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 677 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo: Esimerkkitalon mitoituskalkulaatio
Kotikatu 21
28100 PORI

3 -kerroksinen pienkerrostalo tasamaalla. Rakennuksen ulkomitat 11 m x 12 m.
Ulkoseinien kokonaispaksuus 35 cm (harkkotiili, ilmarako, eriste, kahitiili) eriste 50mm tojalevy.
Kellari 1. asuinkerros 104 m², 2. asuinkerros 69 m². Hk 247 cm asuinkerroksissa, 220 cm kellarissa.
3 -lasiset ikkunat asuinkerroksissa.
Kiinteistössämme asuu tällä hetkellä 5 henkilöä. Suihkuja on yhteensä 4.
Lämmitysöljyä kulunut 4250 litraa/vuosi.

En pystynyt laskemaan lämmitystarvetta rakennustietojen perusteella,
joten tämä laskelma on nyt tehty lämmitysöljyn vuosikulutuksen perusteella.
Pyysin lisätietoja sähköpostillasi.

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

Laskettu 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	30 550 kWh	851 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	336 €
Molemmat yhteensä	36 550 kWh	1 187 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 478 kWh	1 187 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 479 kWh	1 187 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	36 550 kWh	5 117 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	4 300 kWh	5 160 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	9 500 kWh	1 330 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 479 kWh	1 187 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 979 kWh	2 517 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo: Esimerkkitalon mitoituslaskelma

PORI

(Satakunta)

Tämä laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei rakennuskohtaista erittelyä.

Laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei tietoja.

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
----------	-----	------------	-------	----------	-------

EI RAKENNUSTIETOJA, laskettu kulutustietojen perusteella

Ei laskettu

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 35 °C

• Kiinteistö, 300 m2, 750 m3		5,0 COP	10,31 kW	30 550 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,3 m3 / 55 °C		2,5 COP	0,76 kW	6 000 kWh
- Yhteensä		4,3 SCOP	11,1 kWh	36 550 kWh
- Ei vähennetä taloussähkön lämmitysvaikutusta		0 kWh	0,00 kW	36 550 kWh
- Ei muita vähennyksiä..		0 kWh	0,00 kW	36 550 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			11,00 kW	36 550 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh
Yhteensä				36 550 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				11,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)				11,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-27 °C
• Maasta kerätään	(4,3 COP)		8,8 kW	28 071 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				8 478 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				8 479 kWh

Tarvitaan 246 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,66 l/s (= 39,6 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m 2 kpl PE50x4.6 20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,66 l/s):

- Kaivon painehäviö 0,66 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, $\Delta T = 3,3 \text{ K}$ 133 kPa (1,33 bar)
- Kaivon painehäviö 0,66 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, $\Delta T = 3,3 \text{ K}$ 69 kPa (0,69 bar)
- Kaivon painehäviö 0,66 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, $\Delta T = 3,3 \text{ K}$ 40 kPa (0,4 bar)
- Kaivon painehäviö 0,66 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, $\Delta T = 3,3 \text{ K}$ 38 kPa (0,38 bar)
- Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 677 metriä = 2 x 400 m PEM40x3.7 SINIRAITA.
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,1 m.
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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