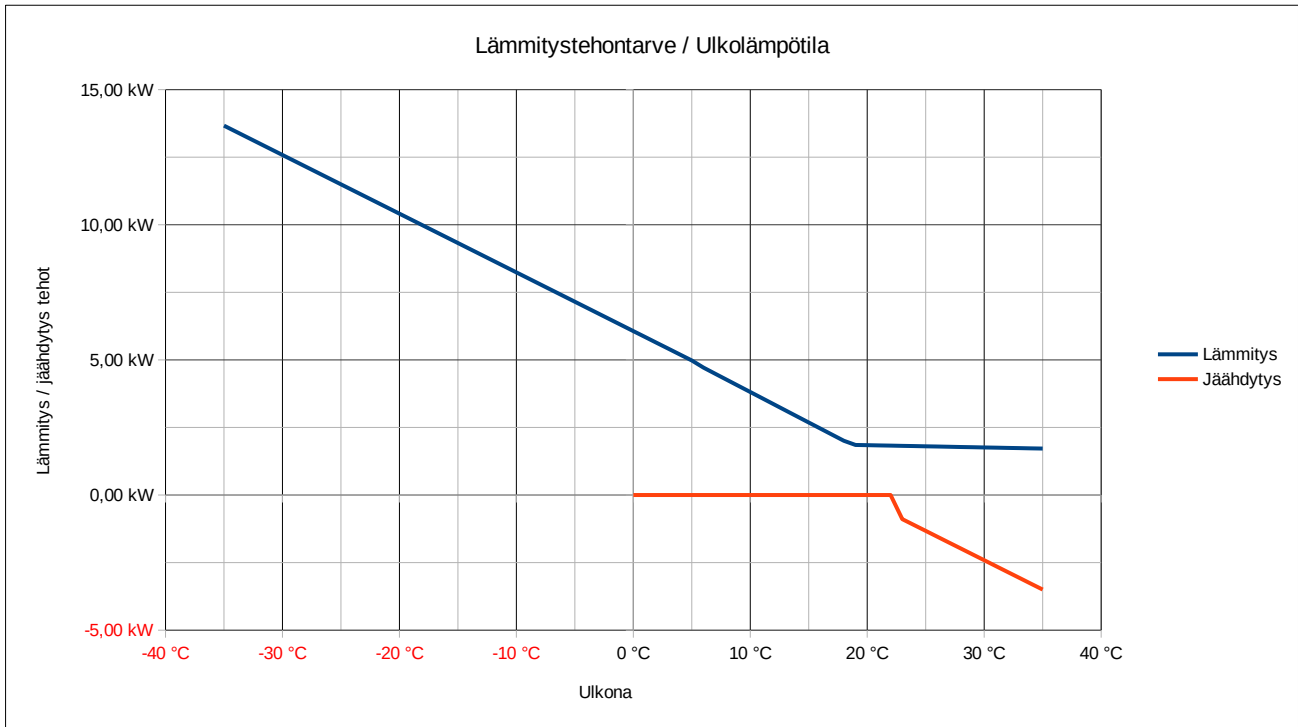


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "mtalo" B			66500 VÄHÄKYRÖ		Tulostuspäivä 29.05.2020
Laskettu Bergheat46.021-1,67-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		364,0 m2		882,0 m3
- Rakennusten lämmitys	10,20 kW	LATTIALÄMMITYS +31 °C	29 549 kWh	1 030 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 261,830217521359 litraa	0,91 kW	8 hlö	1 000 kWh	8 000 kWh	371 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	7 780 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	12,2 kW	0,13 €/kWh	4,3 SCOP	37 549 kWh	371 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	29 549 kWh	364 m2	20 Wh/m2/Ap/a	882 m3	8,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	29 549 kWh	364 m2	81 kWh/m2	882 m3	34 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	37 549 kWh	364 m2	103 kWh/m2	882 m3	43 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax		-28,3 C°	12,2 kW	33,6 W/m2	13,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					12,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					4 418 litraa	1,20 €/ltr	5 301 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä					9 tonnia /a	á 250,00 €	2 196 €	90 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					37 549 kWh	0,130 €/kWh	4 881 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					37 549 kWh	0,130 €/kWh	1 136 €	4,3 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan					2 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					37 547 kWh	2 kWh	8 738 kWh	4,3 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	8 736 kWh	1 136 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						0,0%	2 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	8 738 kWh	1 136 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	5,03 COP	29 549 kWh	5,0 COP	5 879 kWh	2 kWh	5 881 kWh	764 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	8 000 kWh	2,8 COP	2 857 kWh	0 kWh	2 857 kWh	371 €	
- Vastuskäyttö		2 kWh	1,0 COP	2 kWh	2 kWh	2 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		37 549 kWh	4,3 SCOP	8 738 kWh	2 kWh	8 738 kWh	1 136 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,3 °C ( E luku = 81 Luokka = B )								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	36 %	3 129 h	8 000 kWh	29 549 kWh	37 549 kWh	2 kWh	8 738 kWh
Tammikuu	31	65 %	483 h	748 kWh	5 051 kWh	5 799 kWh	2 kWh	1 274 kWh
Helmikuu	28	64 %	430 h	674 kWh	4 483 kWh	5 157 kWh	0 kWh	1 133 kWh
Maaliskuu	31	55 %	410 h	725 kWh	4 200 kWh	4 925 kWh	0 kWh	1 095 kWh
Huhtikuu	30	42 %	302 h	672 kWh	2 955 kWh	3 627 kWh	0 kWh	828 kWh
Toukokuu	31	20 %	151 h	643 kWh	1 164 kWh	1 807 kWh	0 kWh	461 kWh
Kesäkuu	30	9 %	65 h	597 kWh	181 kWh	777 kWh	0 kWh	249 kWh
Heinäkuu	31	7 %	55 h	613 kWh	43 kWh	656 kWh	0 kWh	227 kWh
Elokuu	31	8 %	62 h	615 kWh	132 kWh	747 kWh	0 kWh	246 kWh
Syyskuu	30	19 %	134 h	618 kWh	985 kWh	1 603 kWh	0 kWh	417 kWh
Lokakuu	31	38 %	279 h	684 kWh	2 666 kWh	3 350 kWh	0 kWh	775 kWh
Marraskuu	30	46 %	334 h	682 kWh	3 326 kWh	4 007 kWh	0 kWh	905 kWh
Joulukuu	31	57 %	424 h	730 kWh	4 364 kWh	5 094 kWh	0 kWh	1 129 kWh





## TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

66500 VÄHÄKYRÖ  
(Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.021-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -28,3 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	12,2 kWh	37 549 kWh	37 549 kWh
- Keruu: hiekka, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,2 kWh	28 813 kWh	28 811 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,8 kWh	8 736 kWh	8 738 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>12,0 kWh</b>	9,78 kW	9,61 kW

Vaakakeruu: vetinen hiekka, upotussyvyys vähintään 1,1 m ( 28812 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4,3

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	785 m	0,680 l/s	36,7 kWh/m/a	15,29 W/m	316 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	400 m	0,340 l/s	72,0 kWh/m/a	15,00 W/m	40 kPa	0,4 bar
PE50x4.6	1 kpl	785 m	0,680 l/s	36,7 kWh/m/a	15,29 W/m	99 kPa	Ei toimi
PE50x4.6	2 kpl	400 m	0,340 l/s	72,0 kWh/m/a	15,00 W/m	16 kPa	0,16 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,3

- Maaporausta	4 m	1,5 W/mK	Teräsputki	145 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	4 - 271 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	28 762 kWh
- Kaivo yhteensä	271 m	1 kpl	28 884 kWh	28 884 kWh

Kaivo 271 m, keruun virtaus 0,68 l/s ΔT = 3,5 K

Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	294 m	1,58 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	294 m	0,82 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	294 m	0,47 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	294 m	0,44 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	271 m	28 811 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	28 811 kWh	106,6 kWh/m/a	12,1 W/m

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	28 884 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	271 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	271 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	28 884 kWh	
19	Saanto yhteensä	28 884 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,680 l/s	@ ΔT = 3,5 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,680 l/s	@ ΔT = 3,5 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: vetinen hiekka	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	785 m	1,1 m

Kaivon syvyys 271 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 785 metriä, vetinen hiekka, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmällä on enemmän kosteutta.

Laatija:

29.05.2020

Talo "mtalo" B  
---  
66500 VÄHÄKYRÖ

Puurunkoinen, 1½ -kerroksinen talo 2010 ja erillinen autotalli/varasto.  
Kaikissa tiloissa lattialämmitys, yläkerrassa kipsilevyssä, muualla betonilaatassa.  
Talon ulkomitat 16 x 10,5 m. Lattialämpö, yläkerrassa kipsilevyssä, muualla betonilaatassa.  
Alakerran huoneistoala 150 m<sup>2</sup> ja yläkerran 130 m<sup>2</sup> (yli 160 cm tila).  
Hk alakerrassa 270 cm, yläkerrassa 250 cm ja laidoilla vähemmän.  
US: villaa 25 cm, YP: 35-50 cm, AP: 25 cm styroxia, maanvarainen laatta.  
Iv: Ilto Econo 440, jälkilämmitys maalämmöllä lattialämmityspiiristä.  
Autotalli/varasto 64 m<sup>2</sup>, 12°C, huonekorkeus korkeimmassa kohdassa 4.2 m.  
US: 17 cm villaa, katossa 35 cm, lattiassa 15 cm styroxia.  
Tallissa painovoimainen ilmanvaihto  
Lämpöpumppu sijaitsee autotallissa, josta taloon lämpökanaali noin 28 metriä.  
Käytössä käyttövesikierto ja siihen liitetty räppipatteri.

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 12 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	32 661 kWh	4 246 €
Käyttöveden lämmitystarve	8 000 kWh	1 040 €
Molemmat yhteensä	40 661 kWh	5 286 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	8 736 kWh	1 136 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	2 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 738 kWh	1 136 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	37 549 kWh	4 881 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	4 418 kWh	574 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	8 736 kWh	1 136 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 736 kWh	1 136 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 780 kWh	1 011 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 516 kWh	2 147 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "mtalo" B	VÄHÄKYRÖ			(Pohjanmaa)	
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 35 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -28 °C					
- Talon alakerta 2010: Lattialämmitys, 22 °C, 150 m2, 405 m3:			4,39 kW		14 005 kWh
- Talon yläkerta 2010: Lattialämmitys, 22 °C, 150 m2, 285 m3:			3,34 kW		9 889 kWh
- At / varasto 2010: Lattialämmitys, 12 °C, 64 m2, 192 m3:			2,88 kW		7 104 kWh
-					
-					
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142, +40 °C, 28 m:			0,27 kW		1 662 kWh
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			10,88 kW		32 661 kWh
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		67 %	7,29 kW	69 %	22 418 kWh
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Maalämmöllä )		21 %	2,29 kW	18 %	5 807 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
- maalämmöllä		21 %	2,29 kW	18 %	5 807 kWh
Vuotoilmat		9 %	1,02 kW	8 %	2 773 kWh
Lämmönsiirtokanaali		2 %	0,27 kW	5 %	1 662 kWh
Maalämmöllä yhteensä		98 %	10,88 kW	95 %	32 661 kWh
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	364,0 m2	7 %	0,75 kW	9 %	3 041 kWh
Yläpohjat	364,0 m2	10 %	1,14 kW	9 %	2 796 kWh
Umpiseinän ala	266,9 m2	19 %	2,06 kW	15 %	4 980 kWh
Ikkunat	41,0 m2	19 %	2,03 kW	18 %	5 728 kWh
Ovet	24,0 m2	12 %	1,31 kW	7 %	2 281 kWh
Johtumat yhteensä	1 059,9 m2	67 %	7,29 kW	58 %	18 826 kWh
• Kiinteistö, 364 m2, 882 m3			5,0 COP	10,20 kW	32 661 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,261 m3 / 50 °C	2,8 COP	2,01 kW	8 000 kWh
- Yhteensä			4,3 SCOP	12,2 kWh	40 661 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-3 112 kWh	0,93 kW	37 549 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	37 547 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				12,00 kW	37 545 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					2 kWh
Yhteensä ( epävirallinen E luku = 81 Luokka = B )					37 547 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					12,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )					12,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-27 °C
- Maasta kerätään			( 4,3 COP)	9,6 kW	28 811 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					8 736 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 2 kWh)					8 738 kWh
- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!					0 kWh
• Tarvitaan 274 aktiivimetrisin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,68 l/s (= 40,8 l/minuutissa).					
- Kaivossa aktiivisyvyyttä 271 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 3 m.			Poraussyvyys		274 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 274 metriä.			Putkea kaivossa yhteensä		548 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2,5 kPa)			2 kpl	PE50x4.6	20 m
Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,68 l/s = 40,8 l/min = 2448 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,68 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana.					158 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,68 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana.					82 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,68 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana.					47 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,68 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana.					44 kPa = 0,44 bar
- Vaakakeruupiiri, vetinen hiekka, 785 metriä = 1 x 785 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m					316 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, vetinen hiekka, 785 metriä = 1 x 785 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m					99 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, vetinen hiekka, 785 metriä = 2 x 400 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m					40 kPa = 0,4 bar
- Vaakakeruupiiri, vetinen hiekka, 785 metriä = 2 x 400 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m					16 kPa = 0,16 bar
Tämä laskelma on vain suuntaa antava: ei ole mikään takuumitoitus!					