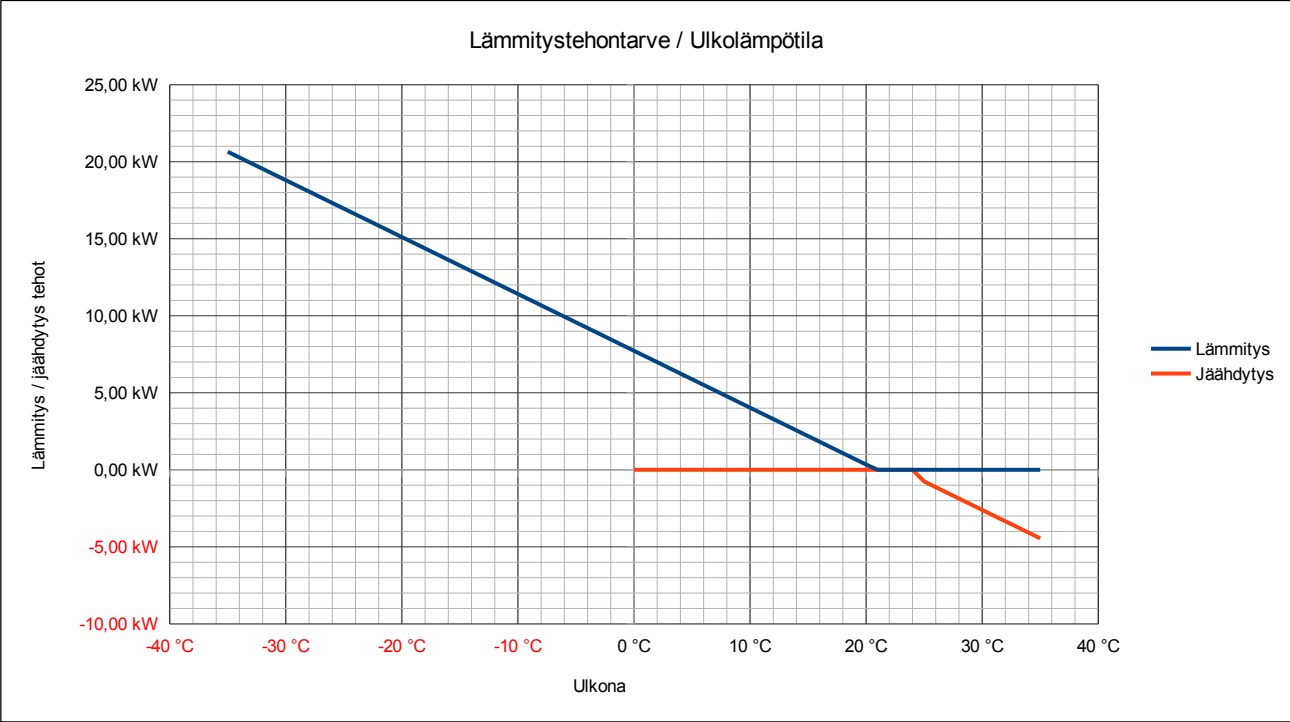


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "Tunaliini"		62800 VIMPELI		Tulostuspäivä	03.03.2024
Laskettu Bergheat46.408-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		357,0 m2		1 413,6 m3
- Rakennusten lämmitys	18,73 kW	PATTERILÄMMITYS +47 °C	41 576 kWh		2 387 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 0 litraa	0,00 kW	4 hlö	0 kWh	0 kWh	0 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	5 855 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	18,7 kW	0,2 €/kWh	3,5 SCOP	41 576 kWh	2 387 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	41 576 kWh	357	26 Wh/m2/Ap/a	1 414 m3	6,6 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	41 576 kWh	357	116 kWh/m2	1 414 m3	29 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	41 576 kWh	357	116 kWh/m2	1 414 m3	29 kWh/m3
• Kohteen mitoituusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-29,8	18,7 kW	52,5 W/m2	13,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					18,7 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					4 671 litraa	2,00 €/ltr	9 343 €	89 %	
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla					38 m3/a	ä 60,00 €	2 284 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					41 576 kWh	0,200 €/kWh	8 315 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					41 576 kWh	0,200 €/kWh	2 387 €	3,5 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,200 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					41 576 kWh	0 kWh	11 936 kWh	3,5 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	11 936 kWh	2 387 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	11 936 kWh	2 387 €	
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,48 COP	41 576 kWh	3,5 COP	11 936 kWh	0 kWh	11 936 kWh	2 387 €		
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	0 kWh	0,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		41 576 kWh	3,5 SCOP	11 936 kWh	0 kWh	11 936 kWh	2 387 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29,8 °C (E luku = 116 Luokka = C)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	41 576 kWh	11 936 kWh	0 kWh	0 kWh	41 576 kWh	41 576 kWh	0 kWh	11 936 kWh
Tammikuu	31	7 123 kWh	2 045 kWh	0 kWh	0 kWh	7 123 kWh	7 123 kWh	0 kWh	2 045 kWh
Helmikuu	28	6 133 kWh	1 761 kWh	0 kWh	0 kWh	6 133 kWh	6 133 kWh	0 kWh	1 761 kWh
Maaliskuu	31	5 738 kWh	1 647 kWh	0 kWh	0 kWh	5 738 kWh	5 738 kWh	0 kWh	1 647 kWh
Huhtikuu	30	3 901 kWh	1 120 kWh	0 kWh	0 kWh	3 901 kWh	3 901 kWh	0 kWh	1 120 kWh
Toukokuu	31	1 611 kWh	462 kWh	0 kWh	0 kWh	1 611 kWh	1 611 kWh	0 kWh	462 kWh
Kesäkuu	30	266 kWh	76 kWh	0 kWh	0 kWh	266 kWh	266 kWh	0 kWh	76 kWh
Heinäkuu	31	114 kWh	33 kWh	0 kWh	0 kWh	114 kWh	114 kWh	0 kWh	33 kWh
Elokuu	31	314 kWh	90 kWh	0 kWh	0 kWh	314 kWh	314 kWh	0 kWh	90 kWh
Syyskuu	30	1 849 kWh	531 kWh	0 kWh	0 kWh	1 849 kWh	1 849 kWh	0 kWh	531 kWh
Lokakuu	31	3 725 kWh	1 069 kWh	0 kWh	0 kWh	3 725 kWh	3 725 kWh	0 kWh	1 069 kWh
Marraskuu	30	4 671 kWh	1 341 kWh	0 kWh	0 kWh	4 671 kWh	4 671 kWh	0 kWh	1 341 kWh
Joulukuu	31	6 131 kWh	1 760 kWh	0 kWh	0 kWh	6 131 kWh	6 131 kWh	0 kWh	1 760 kWh



TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

62800 VIMPELI
(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.408-1,68-12		Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat 4,2 °C ja -29,8 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 18,7 kW
- Pumpuksi valitsit 18,7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	18,7 kWh	41 576 kWh	41 576 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	13,3 kWh	29 640 kWh	29 640 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,4 kWh	11 936 kWh	11 936 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	18,7 kWh	13,35 kW	13,33 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (29640 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +47 °C COP = 3,5							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	3 kpl	290 m	436 litraa	34,1 kWh/m/a	15,32 W/m	35 kPa	0,35 bar
- Keräinputkea yhteensä 3 x 290 = 870 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE50x4.6 = 20 metriä. Nestetilavuus 929 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Pumpputehon mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,5				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 6 metriä	0 - 6 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 20 metriä	6 m - 20 m	1,5 W/mK	Teräsputki	684 kWh
- Kallioporausta 174 metriä	20 m - 194 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	13 610 kWh
- Kaivot yhteensä	194 m	2 kpl	14 743 kWh	29 485 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	310 m	29 485 kWh
Kaivo 194 m, keruun virtaus 1,01 l/s / 0,505 l/s Dt = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	214 m	0,62 bar	62 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	214 m	0,37 bar	37 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	214 m	0,25 bar	25 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	214 m	0,24 bar	24 kPa

Tarvitaan 2 kaivoa, á 194 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	194 m	29 640 kWh	9,0 W/m	34,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	14 820 kWh	78,4 kWh/m/a	9,0 W/m	1,5 W/mK	5,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	14 743 kWh		
2	14 743 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	188 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	376 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	14 743 kWh	
19	Saanto yhteensä	29 485 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,505 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä	1,010 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	861 m	1,1 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 194 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 861 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

03.03.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Tunaliini"

62800 VIMPELI

1 -kerroksinen talo 1890 ja uusi yksikerroksinen hallirakennus.
 Talossa vesipatterilämmitys. Hallissa lattialämmitys ja painovoimainen ilmanvaihto.
 Talossa painovoimainen iv. ja öljylämmitys, vuosikulutus 3000 litraa.
 Talossa 150 lämmintä, huonekorkeus 2,8 m.
 Hallin ulkomitat 12 x 18 m. Sisäkorkeus 4.8 m.
 Ulkoseinät: Ruukki Sandwich paneeli 150 mm. YP: puhallusvilla 500 mm.
 AP: maanvarainen betonilaatta 150 mm Finnfoam.
 Ikkunat 13 m2. Kaksi nosto ovea 3.6m x 3.6m. Käyttö vähäinen. Kaksi käyntiovea.
 Maalämpökone sijoitetaan uuteen halliin. 2 -putkinen lämpökanaali taloon 20 m.
 Lämmin käyttövesi tehdään talossa lämminvesivaraajalla.
 Hallin sisälämpötila 8-15 astetta. Ei muita lämmitettäviä tiloja.

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 18,7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	44 523 kWh	8 905 €
Käyttöveden lämmitystarve	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	44 523 kWh	8 905 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	11 936 kWh	2 387 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	11 936 kWh	2 387 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh)	44 523 kWh	8 905 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 855 kWh	1 171 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	50 378 kWh	10 076 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (4671 litraa, 2 euroa/ litra)	4 671 ltr	9 343 €
Maalämmityskoneen käytösähköä	11 936 kWh	2 387 €
Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 936 kWh	2 387 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 855 kWh	1 171 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 791 kWh	3 558 €

Bergheat46.408-1,68-12

03.03.2024

Laatija:

03.03.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Tunaliini" VIMPELI (Etelä-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 47 °C - menovesi lämpötila max 54 °C
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 °C

- Talo 1890: -Patterilämmitys, 22°C, 150 m2, 420 m3 (54°C) 64,8 W/m2 9,73 kW 24 900 kWh
- Halli 2024: Kivi-Lattialämmitys, 15°C, 207 m2, 994 m3 (21°C) 44,4 W/m2 9,20 kW 17 951 kWh

-
-
-

- Lämpökanaali CALPEX DUO 40+40/126, pituus 20m, dT=4K 8,7 kPa 0,19 kW 1 673 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		54 W/m2	19,11 kW	44 523 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a

Johtumishäviöt	72,3%	13,82 kW	70,4%	31 350 kWh
Painovoimainen ilmanvaihto	17,4%	3,33 kW	16,7%	7 443 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
- maalämmöllä	17,4%	3,33 kW	16,7%	7 443 kWh
Vuotoilmat	9,3%	1,78 kW	9,1%	4 057 kWh
Lämmönsiirtokanaali	1,0%	0,19 kW	3,8%	1 673 kWh
Maalämmöllä yhteensä	99,0%	19,11 kW	96,2%	44 523 kWh

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	357,0 m2	12 %	2,27 kW	14 %	6 327 kWh
Yläpohjat	357,0 m2	10 %	1,92 kW	10 %	4 336 kWh
Umpiseinän ala	370,7 m2	28 %	5,41 kW	26 %	11 716 kWh
Ovet	34,0 m2	12 %	2,33 kW	10 %	4 429 kWh
Ikkunat	31,0 m2	10 %	1,89 kW	10 %	4 542 kWh
• Johtumat yhteensä	1 149,7 m2	72 %	13,82 kW	70 %	31 350 kWh
• Kiinteistö yhteensä	357 m2	1 414 m3	3,5 COP	18,7 kW	44 523 kWh

- Taloussähkö ja henkilöiden lämmitysvaikutus -1,3 kW -2 947 kWh
• Rakennuksen lämmitystarve 17,4 kW 41 576 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0 m3 / 50 °C 3,3 COP 0,00 kW 0 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,0 kW 41 576 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan 18,7 kW 41 576 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

Yhteensä	357 m2	116 kWh/m2	3,5 SCOP	18,7 kW	41 576 kWh
----------	--------	------------	----------	---------	------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 18,7 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) 18,7 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -30 °C
- Maasta kerätään (3,5 SCOP) 13,3 kW 29 640 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 11 936 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) 11 936 kWh
- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä! 0 kWh

• Tarvitaan 2 kpl 194 m kaivoa. Yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta. Väli vähintään 25 m.	Poraus	194 m
---	--------	-------

- Kaivon aktiivisyvyys 188 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 194 m. Putkea kaivossa yhteensä 388 m
- Liitäntä pumpulta jakokaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 8,2 kPa) 2 kpl PE50x4.6 20 m
Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

• Alla painehäviö virtauksella 1,01 l/s (virtaus kaivoa kohden on 1,01 / 2 = 0,51 l/s = 30 l/min = 1818 l/h):

- Kaivo, painehäviö 0,51 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 840 ltr - 14 min 35 s 62 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,51 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 1054 ltr - 18 min 7 s 37 kPa = 0,37 bar
- Kaivo, painehäviö 0,51 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 1295 ltr - 22 min 6 s 25 kPa = 0,25 bar
- Kaivo, painehäviö 0,51 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo putki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Vol 1329 ltr - 22 min 39 s 24 kPa = 0,24 bar

Tai vaakakeruulla:
kosteaa savi, vähintään 861m = 3x290 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m. Vol 929 ltr - 15min 19s 35 kPa = 0,35 bar

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