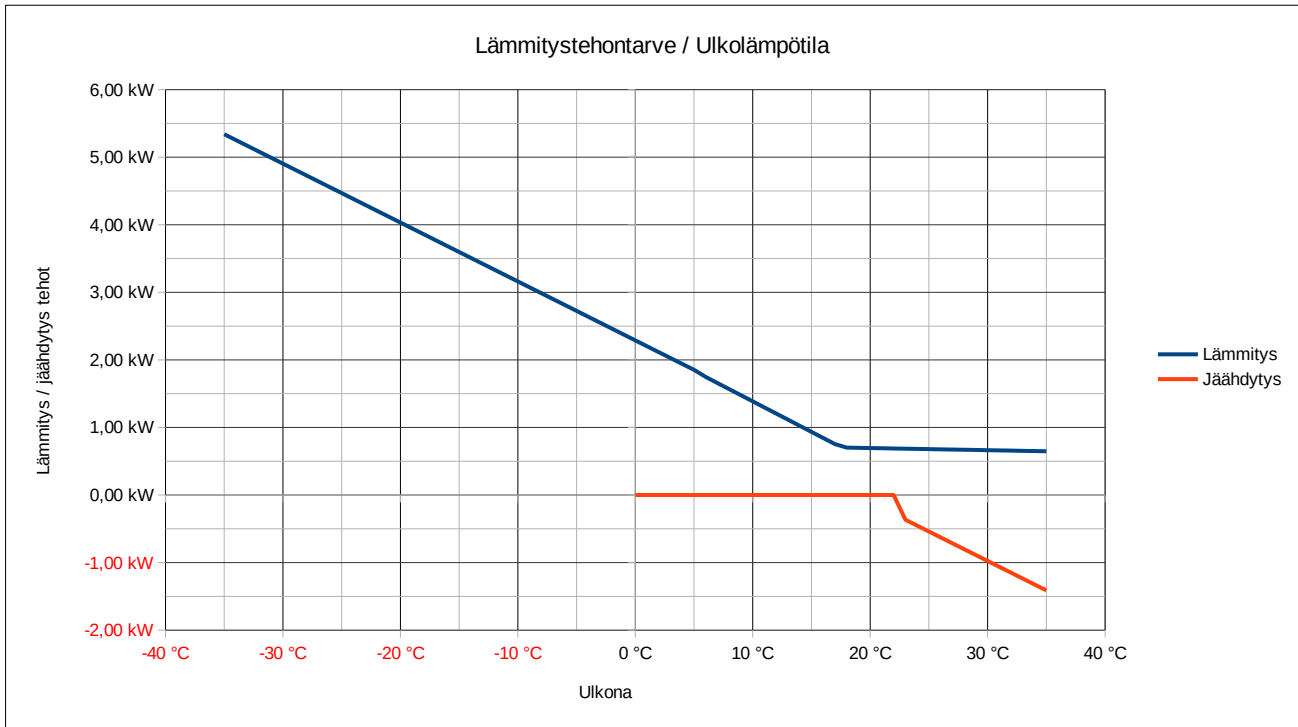


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "klotoidi"			39100 HÄMEENKYRÖ		Tulostuspäivä 09.08.2020
Laskettu Bergheat46.031-1,7-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		149,0 m2		387,4 m3
- Rakennusten lämmitys	4,09 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	13 941 kWh	529 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 98,1706780393626 litraa	0,34 kW	3 hlö	1 000 kWh	3 000 kWh	139 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 480 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	4,8 kW	0,13 €/kWh	3,3 SCOP	16 941 kWh	139 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	13 941 kWh	149	22 Wh/m2/Ap/a	<b>387 m3</b>	<b>8,6 Wh/m3/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	13 941 kWh	149	<b>94 kWh/m2</b>	387 m3	36 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	16 941 kWh	149	114 kWh/m2	387 m3	44 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		<b>-29,3 °C</b>	4,8 kW	32,5 W/m2	12,5 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					5,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					1 993 litraa	1,05 €/ltr	2 093 €	85 %
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla					14 m3/a	á 80,00 €	1 139 €	70 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					16 941 kWh	0,130 €/kWh	2 202 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					16 941 kWh	0,130 €/kWh	668 €	3,3 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					16 941 kWh	0 kWh	5 142 kWh	3,3 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	5 142 kWh	668 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	5 142 kWh	668 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,42 COP	13 941 kWh	3,4 COP	4 070 kWh	0 kWh	4 070 kWh	529 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	3 000 kWh	2,8 COP	1 071 kWh	0 kWh	1 072 kWh	139 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		16 941 kWh	3,3 SCOP	5 142 kWh	0 kWh	5 142 kWh	668 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29,3 °C ( E luku = 94 Luokka = B )								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	39 %	3 388 h	3 000 kWh	13 941 kWh	16 941 kWh	16 941 kWh	5 142 kWh
Tammikuu	31	73 %	546 h	282 kWh	2 447 kWh	2 729 kWh	0 kWh	815 kWh
Helmikuu	28	70 %	473 h	253 kWh	2 113 kWh	2 366 kWh	0 kWh	707 kWh
Maaliskuu	31	61 %	452 h	272 kWh	1 990 kWh	2 262 kWh	0 kWh	678 kWh
Huhtikuu	30	44 %	314 h	250 kWh	1 319 kWh	1 569 kWh	0 kWh	474 kWh
Toukokuu	31	19 %	140 h	239 kWh	458 kWh	698 kWh	0 kWh	219 kWh
Kesäkuu	30	9 %	65 h	224 kWh	101 kWh	325 kWh	0 kWh	109 kWh
Heinäkuu	31	7 %	49 h	230 kWh	17 kWh	246 kWh	0 kWh	87 kWh
Elokuu	31	8 %	60 h	231 kWh	68 kWh	299 kWh	0 kWh	102 kWh
Syyskuu	30	20 %	146 h	233 kWh	497 kWh	730 kWh	0 kWh	228 kWh
Lokakuu	31	41 %	307 h	257 kWh	1 278 kWh	1 535 kWh	0 kWh	465 kWh
Marraskuu	30	51 %	367 h	256 kWh	1 579 kWh	1 835 kWh	0 kWh	553 kWh
Joulukuu	31	63 %	469 h	274 kWh	2 074 kWh	2 347 kWh	0 kWh	703 kWh





## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

39100 HÄMEENKYRÖ  
(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.031-1,7-12

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -29,3 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 5 kW
- Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	4,8 kWh	16 941 kWh	16 941 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,5 kWh	11 799 kWh	11 799 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	5 142 kWh	5 142 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>5,0 kWh</b>	3,43 kW	3,54 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m ( 11799 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,3

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	282 m	0,260 l/s	41,8 kWh/m/a	17,73 W/m	19 kPa	0,19 bar
PE40x3.7	1 kpl	300 m	0,260 l/s	39,3 kWh/m/a	16,67 W/m	20 kPa	0,2 bar
PE50x4.6	1 kpl	282 m	0,260 l/s	41,8 kWh/m/a	17,73 W/m	8 kPa	0,08 bar
PE50x4.6	1 kpl	300 m	0,260 l/s	39,3 kWh/m/a	16,67 W/m	9 kPa	0,09 bar

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

- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 14 m	1,5 W/mK	Teräsputki	548 kWh
- Kallioporausta 117 metriä	14 m - 131 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	11 284 kWh
- Kaivo yhteensä	131 m	1 kpl	11 808 kWh	11 808 kWh

Kaivo 131 m, keruun virtaus 0,26 l/s ΔT = 3,3 K

Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	151 m	0,14 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	151 m	0,09 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	151 m	0,06 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	151 m	0,06 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	131 m	11 799 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	11 799 kWh	93,0 kWh/m/a	10,6 W/m
			27,9 W/m
			1,7 W/mK
			4,5 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	11 808 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	127 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	127 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	11 808 kWh	
19	Saanto yhteensä	11 808 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,260 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,260 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	282 m	1,1 m

Kaivon syvyys 131 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 282 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

09.08.2020

Talo "klotoidi"  
---  
39100 HÄMEENKYRÖ

Ilmalämmitteinen (Valmet Kotilämpö), 1979 valmistunut 1 -kerroksinen talo.  
Eristettä yläpohjassa 400 mm, seinissä 200 mm.  
Maanvaraisessa alapohjassa betonilaatan alla on styroxia 100 mm.  
Yksikerroksisen asunnon pinta-ala on 149 m<sup>2</sup>, huonekorkeus 2,6 m.  
Asunnon päädyssä on lisäksi autotalli ja varasto yht. 23 m<sup>2</sup>.  
Sähkökattilassa 6 kW vastus, kulutus vuosina 2012-2016 on ollut 19000 - 21000 kWh.  
Tässä mukana puolilämpimän 13 m<sup>2</sup> varaston lämmityssähkö ja autolämmityssähkö ym.  
Pihassa on 149 m syvyinen, nyt muutoin tarpeeton porakaivo.  
Mitkähän ovat edellytykset kaivon ottamiseksi lämmityskäyttöön?  
Matkaa teknisestä tilasta kaivolle on n. 16 metriä.  
Minkälaisen vuotuisen energiamäärän tuon kaivon voi olettaa antavan?  
Vesisyvyys lienee n. 145 m ja porareian halkaisija 15 cm.

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 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 333 kWh	1 993 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	390 €
Molemmat yhteensä	18 333 kWh	2 383 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 142 kWh	668 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	878 kWh	114 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 020 kWh	783 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	16 941 kWh	2 202 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1993 litraa, 1,05 euroa/ litra )	1 993 ltr	2 093 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	5 142 kWh	668 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	878 kWh	114 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 020 kWh	783 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 480 kWh	452 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 500 kWh	1 235 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "klotoidi"

HÄMEENKYRÖ

(Pirkanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Talo 1979: Patterilämmitys, 21°C, 149 m2, 387 m3: 4,36 kW 15 333 kWh

-

-

-

-

-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 4,36 kW 15 333 kWh

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		87 %	3,78 kW	86 %	13 248 kWh
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )		18 %	0,77 kW	12 %	1 914 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +12 °C		-13 %	-0,57 kW	-6 %	-878 kWh
- maalämmöllä		5 %	0,20 kW	7 %	1 035 kWh
Vuotoilmat		9 %	0,38 kW	7 %	1 050 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	4,36 kW	100 %	15 333 kWh

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