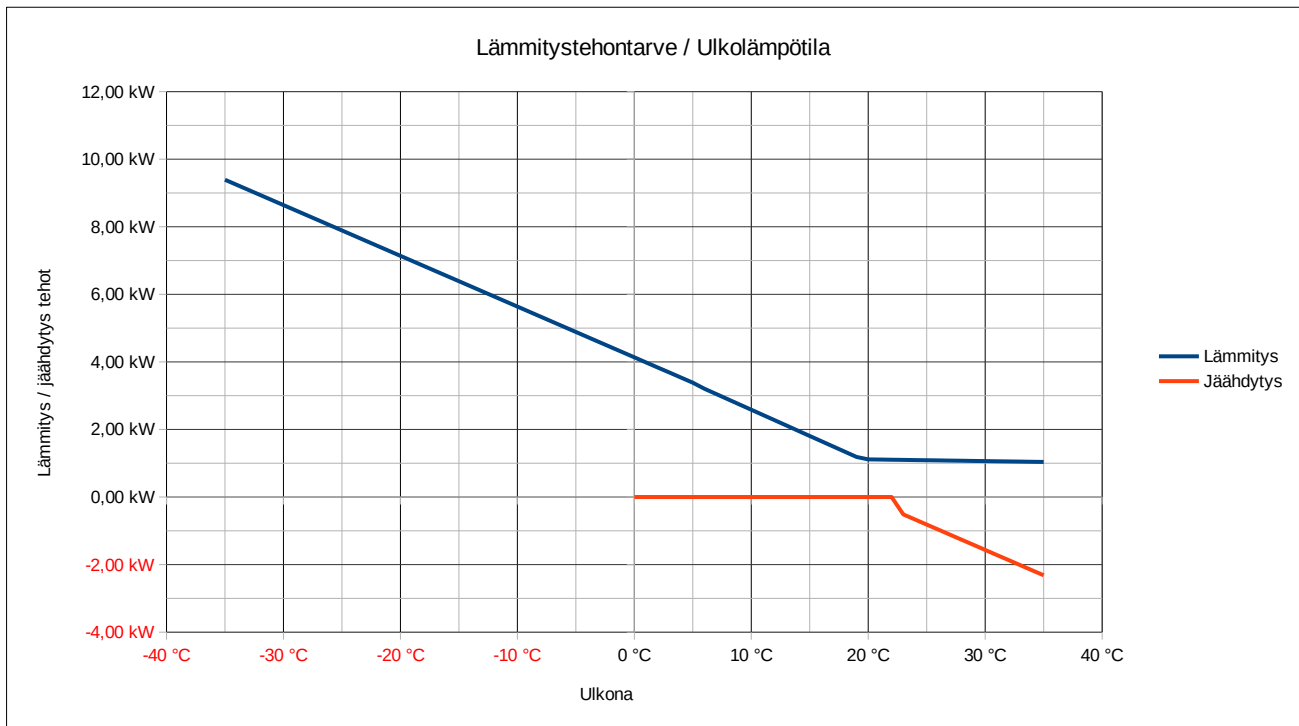


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods			Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoitimittajallas!			
Talo "Jarska"		15860 HOLLOLA		Tulostuspäivä		27.02.2020	
Laskettu Bergheat46.009-1,7-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		173,0 m2		512,8 m3		
- Rakennusten lämmitys	7,34 kW	LATTIALÄMMITYS +31 °C		21 918 kWh	827 €		
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 157,392246270482 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%		4 479 kWh	0 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,6 kW	0,13 €/kWh	4,4 SCOP	26 718 kWh	223 €		
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 918 kWh	173 m2	31 Wh/m2/Ap/a	513 m3	10,3 Wh/m3/Ap/a		
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 918 kWh	173 m2	717 kWh/m2	513 m3	43 kWh/m3		
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 718 kWh	173 m2	154 kWh/m2	513 m3	52 kWh/m3		
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-29,4 C°		8,6 kW	49,4 W/m2	16,7 W/m3	

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,5 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 143 litraa	1,20 €/ltr	3 772 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	á 250,00 €	1 562 €	90 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				26 718 kWh	0,130 €/kWh	3 473 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				26 718 kWh	0,130 €/kWh	790 €	4,4 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				26 718 kWh	0 kWh	6 075 kWh	4,4 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	6 075 kWh	790 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	6 075 kWh	790 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	5,03 COP	21 918 kWh	5,0 COP	4 361 kWh	0 kWh	4 361 kWh	567 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh	1 714 kWh	223 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 718 kWh	4,4 SCOP	6 075 kWh	0 kWh	6 076 kWh	790 €	

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29,4 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	36%	3 143 h	4 800 kWh	21 918 kWh	26 718 kWh	26 718 kWh	0 kWh	6 075 kWh
Tammikuu	31	69%	510 h	452 kWh	3 883 kWh	4 335 kWh	4 335 kWh	0 kWh	934 kWh
Helmikuu	28	66%	443 h	405 kWh	3 360 kWh	3 765 kWh	3 765 kWh	0 kWh	813 kWh
Maaliskuu	31	57%	421 h	436 kWh	3 142 kWh	3 577 kWh	3 577 kWh	0 kWh	781 kWh
Huhtikuu	30	40%	285 h	399 kWh	2 021 kWh	2 420 kWh	2 420 kWh	0 kWh	545 kWh
Toukokuu	31	17%	125 h	382 kWh	682 kWh	1 064 kWh	1 064 kWh	0 kWh	272 kWh
Kesäkuu	30	8%	56 h	358 kWh	118 kWh	475 kWh	475 kWh	0 kWh	151 kWh
Heinäkuu	31	6%	45 h	367 kWh	17 kWh	384 kWh	384 kWh	0 kWh	135 kWh
Elokuu	31	7%	56 h	369 kWh	104 kWh	473 kWh	473 kWh	0 kWh	153 kWh
Syyskuu	30	19%	135 h	372 kWh	776 kWh	1 148 kWh	1 148 kWh	0 kWh	287 kWh
Lokakuu	31	39%	289 h	412 kWh	2 046 kWh	2 458 kWh	2 458 kWh	0 kWh	554 kWh
Marraskuu	30	47%	341 h	410 kWh	2 490 kWh	2 900 kWh	2 900 kWh	0 kWh	642 kWh
Joulukuu	31	59%	438 h	439 kWh	3 280 kWh	3 719 kWh	3 719 kWh	0 kWh	809 kWh





## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

15860 HOLLOLA

(Päijät-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46.009-1,7-6

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -29,4 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,6 kWh	26 718 kWh	26 718 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,6 kWh	20 643 kWh	20 643 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	6 075 kWh	6 075 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>8,5 kWh</b>	6,85 kW	6,81 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 20643 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4,4				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,510 l/s	42,0 kWh/m	491 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,4				
- Maaporausta	10 m	1,4 W/mK	Teräsputki	406 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 201 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	20 290 kWh
- Kaivo yhteensä	201 m	1 kpl	20 677 kWh	20 677 kWh

Kaivo 201 m, keruun virtaus 0,51 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	226 m	0,64 bar	64 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	226 m	0,37 bar	37 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	226 m	0,23 bar	23 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	226 m	0,22 bar	22 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	201 m	20 643 kWh	Lisää kaivoja	33,9 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 20 643 kWh	102,9 kWh/m/a	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 677 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	201 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	201 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 677 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 677 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,510 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,510 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	491 m	1,0 m

Kaivon syvyys 201 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 491 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Jarska"  
---  
15860 HOLLOLA

Yksikerroksinen uudiskohde, talo ja autotalli tasamaalla.  
Talon seinien yhteenlaskettu pituus 46,8 m ja autotallin 34 m.  
Talon asuineliöt 110 m<sup>2</sup> ja tallin ala 63 m<sup>2</sup>.  
Talossa huonekorkeus 2,6 m ja tallissa 3,6 m.  
Molemmissa rakennuksissa maanvaraiset alapohjat ja lattialämmitys.  
Yp talossa 100 mm levyvilla + 360 mm puhallusvilla. Tallissa vain puhallusvilla 400 mm.  
Olohuoneessa isot ikkunat, muuten normi ikkunoilla.  
Maalämpöpumppu sijoitetaan Autotalli rakennukseen.  
4 -putkinen lämmönsiirtokanaali 13 m.  
Talli on tarkoitus pitää +17 °C.

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 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 918 kWh	567 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	223 €
Molemmat yhteensä	26 718 kWh	790 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 075 kWh	790 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 075 kWh	790 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	26 718 kWh	3 473 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	3 143 kWh	3 772 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 479 kWh	582 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 075 kWh	790 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 554 kWh	1 372 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Jarska"	HOLLOLA			(Päijät-Häme)	
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C					
- Talo 2020: Lattialämmitys, 22 °C, 110 m2, 286 m3:			4,10 kW	13 205 kWh	
- Talli 2020: Lattialämmitys, 17 °C, 63 m2, 227 m3:			3,45 kW	9 551 kWh	
-					
-					
-					
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142, +50 °C, 13 m:			0,16 kW	954 kWh	
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			7,7 kW	23 710 kWh	
ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		17 356 kWh	73 %	5,54 kW	72 %
Ilmanvaihto		3 503 kWh	15 %	1,30 kW	17 %
Vuotoilmat		1 897 kWh	8 %	0,71 kW	9 %
Lämmönsiirtokanaali		954 kWh	4 %	0,16 kW	2 %
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	173,0 m2	3 660 kWh	15 %	0,65 kW	8 %
Yläpohjat	173,0 m2	2 441 kWh	10 %	0,80 kW	10 %
Umpiseinän ala	186,5 m2	4 621 kWh	19 %	1,64 kW	21 %
Ikkunat	24,0 m2	3 404 kWh	14 %	1,21 kW	16 %
Ovet	21,0 m2	3 230 kWh	14 %	1,25 kW	16 %
Johtumat yhteensä	577,5 m2	17 356 kWh	73 %	5,54 kW	72 %
VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 35 °C					
• Kiinteistö, 173 m2, 513 m3			5,0 COP	7,34 kW	23 710 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,157 m3 / 50 °C	2,8 COP	1,21 kW	4 800 kWh
- Yhteensä			4,4 SCOP	8,6 kWh	28 510 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 792 kWh	0,54 kW	26 718 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	26 718 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				8,50 kW	26 718 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä					26 718 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					8,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )					8,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-29 °C
• Maasta kerätään		( 4,4 COP)	6,8 kW	20 643 kWh	
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				6 075 kWh	
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				6 075 kWh	
Tarvitaan 201 aktiivimetrin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,51 l/s (= 30,6 l/minuutissa).					
- Kaivossa aktiivisyvyyttä 201 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 5 m.			Poraussyvyys	206 m	
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 206 metriä.			Putkea kaivossa yhteensä	412 m	
- Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m			2 kpl PE40x3.7	20 m	
Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,51 l/s = 30,6 l/min = 1836 l/h:					
• Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K				64 kPa (0,64 bar)	
• Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K				37 kPa (0,37 bar)	
• Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K				23 kPa (0,23 bar)	
• Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K				22 kPa (0,22 bar)	
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 491 metriä = 2 x 250 m PEM40x3.7 SINIRAITA.					
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1 m.					
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.					

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