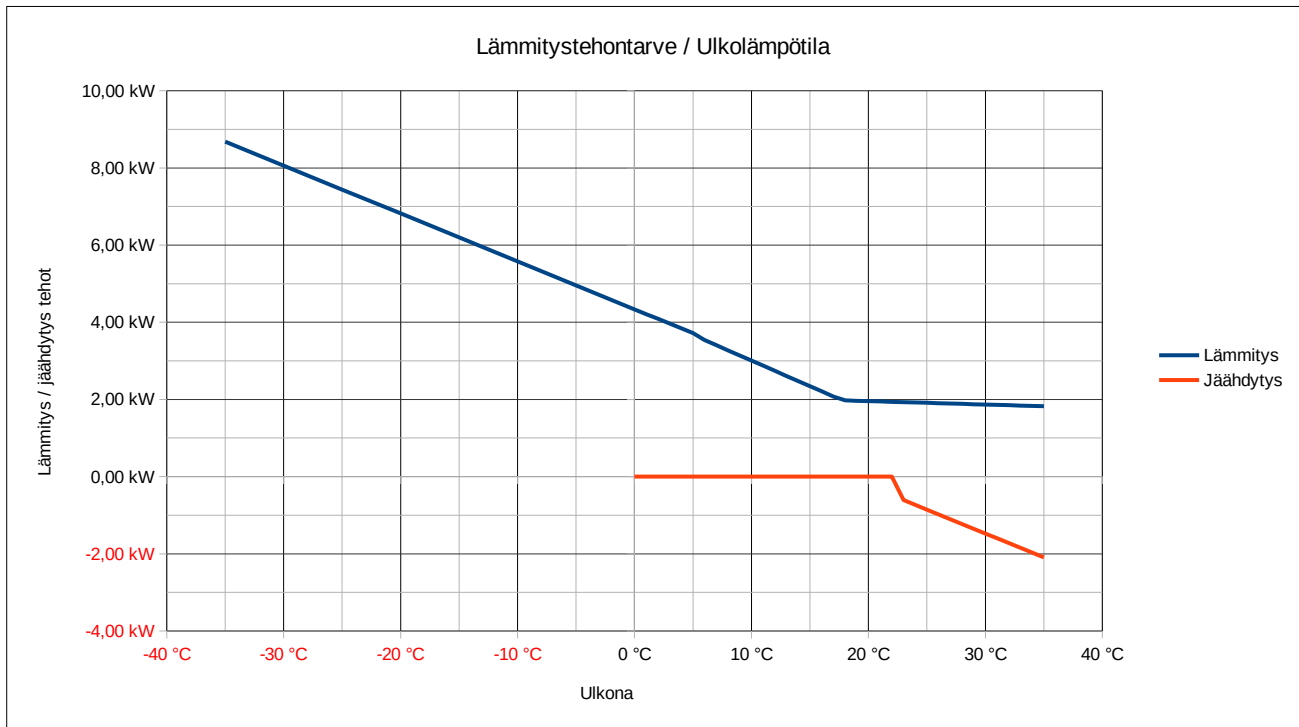


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "som"		100 HELSINKI		Tulostuspäivä	29.07.2020
Laskettu Bergheat46.024-1,67-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		239,0 m ²	637,4 m ³	
- Rakennusten lämmitys	5,47 kW	LATTIALÄMMITYS +31 °C	16 118 kWh	608 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 284,077831676592 litraa	0,96 kW	6 hlö	1 400 kWh	390 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	5 280 kWh	0 kWh	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,6 kW	0,13 €/kWh	4,0 SCOP	24 518 kWh	390 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	16 118 kWh	239 m ²	19 Wh/m ² /Ap/a	637 m³	7 Wh/m³/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	16 118 kWh	239 m ²	67 kWh/m²	637 m ³	25 kWh/m ³
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	24 518 kWh	239 m ²	103 kWh/m ²	637 m ³	38 kWh/m ³
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, P _{max}		-26,3 °C	7,6 kW	31,8 W/m ²	11,9 W/m ³

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				7,6 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 884 litraa	1,05 €/ltr	3 029 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	á 250,00 €	1 434 €	90 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				24 518 kWh	0,130 €/kWh	3 187 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				24 518 kWh	0,130 €/kWh	807 €	4,0 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				24 518 kWh	0 kWh	6 207 kWh	4,0 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	6 207 kWh	807 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	6 207 kWh	807 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	5,03 COP	16 118 kWh	5,0 COP	3 207 kWh	0 kWh	3 207 kWh	417 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	8 400 kWh	2,8 COP	3 000 kWh	0 kWh	3 000 kWh	390 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 518 kWh	4,0 SCOP	6 207 kWh	0 kWh	6 207 kWh	807 €	

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoitava Ulkolämpötila, MUT = -26,3 °C (E luku = 67 Luokka = A)									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	37 %	3 226 h	8 400 kWh	16 118 kWh	24 518 kWh	24 518 kWh	0 kWh	6 207 kWh
Tammikuu	31	66 %	489 h	794 kWh	2 920 kWh	3 714 kWh	3 714 kWh	0 kWh	865 kWh
Helmikuu	28	64 %	433 h	714 kWh	2 579 kWh	3 293 kWh	3 293 kWh	0 kWh	768 kWh
Maaliskuu	31	57 %	421 h	769 kWh	2 428 kWh	3 197 kWh	3 197 kWh	0 kWh	758 kWh
Huhtikuu	30	43 %	307 h	706 kWh	1 628 kWh	2 334 kWh	2 334 kWh	0 kWh	576 kWh
Toukokuu	31	21 %	156 h	669 kWh	517 kWh	1 186 kWh	1 186 kWh	0 kWh	342 kWh
Kesäkuu	30	12 %	87 h	623 kWh	40 kWh	663 kWh	663 kWh	0 kWh	231 kWh
Heinäkuu	31	11 %	85 h	642 kWh	2 kWh	644 kWh	644 kWh	0 kWh	230 kWh
Elokuu	31	12 %	87 h	643 kWh	21 kWh	664 kWh	664 kWh	0 kWh	234 kWh
Syyskuu	30	18 %	128 h	639 kWh	330 kWh	969 kWh	969 kWh	0 kWh	294 kWh
Lokakuu	31	37 %	278 h	715 kWh	1 398 kWh	2 113 kWh	2 113 kWh	0 kWh	533 kWh
Marraskuu	30	47 %	335 h	717 kWh	1 830 kWh	2 546 kWh	2 546 kWh	0 kWh	620 kWh
Joulukuu	31	56 %	420 h	768 kWh	2 425 kWh	3 193 kWh	3 193 kWh	0 kWh	757 kWh



TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

100 HELSINKI
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.024-1,67-12

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 6,8 °C ja -26,3 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,6 kW
- Pumpuksi valitsit 7,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,6 kWh	24 518 kWh	24 518 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,7 kWh	18 311 kWh	18 311 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	6 207 kWh	6 207 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,6 kWh	6,09 kW	6,09 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m (18311 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	389 m	0,450 l/s	47,1 kWh/m/a	19,54 W/m	64 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	1 kpl	400 m	0,450 l/s	45,8 kWh/m/a	19,00 W/m	66 kPa	Ei toimi
PE50x4.6	1 kpl	389 m	0,450 l/s	47,1 kWh/m/a	19,54 W/m	23 kPa	0,23 bar
PE50x4.6	1 kpl	400 m	0,450 l/s	45,8 kWh/m/a	19,00 W/m	24 kPa	0,24 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 3 metriä	0 - 3 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 3 metriä	3 m - 6 m	1,5 W/mK	Teräsputki	157 kWh
- Kallioporausta 162 metriä	6 m - 168 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	18 224 kWh
- Kaivo yhteensä	168 m	1 kpl	18 358 kWh	18 358 kWh

Kaivo 168 m, keruun virtaus 0,45 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	188 m	0,41 bar	41 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	188 m	0,24 bar	24 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	188 m	0,15 bar	15 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	188 m	0,15 bar	15 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	168 m	18 311 kWh	12,7 W/m	36,9 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	18 311 kWh	111,3 kWh/m/a	12,7 W/m	1,7 W/mK	5,0 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 358 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	165 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	165 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 358 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 358 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,450 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,450 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	389 m	0,9 m

Kaivon syvyys 168 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 389 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

29.07.2020

Talo "som"

100 HELSINKI

Uudisrakennus, rinnetalo, 3 -kerroksessa, lattialämmitys.
Koneellinen iv lämmön talteenotolla.
Alakerta 79 m², ylemmät kerrokset 80 m².
Huonekorkeudet kerroksittain: 2,6 m, 2,8 m ja 2,6 m.
Ulkoseinät 286 m², U-arvo 0.14 ja kellari 0.17.
Alapohja maanvarainen 200 mm EPS.
Yläpohjan U-arvo 0,08.
Ikkunoita 42 m².
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 7,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 230 kWh	2 370 €
Käyttöveden lämmitystarve	8 400 kWh	1 092 €
Molemmat yhteensä	26 630 kWh	3 462 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 207 kWh	807 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 473 kWh	321 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 680 kWh	1 128 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	24 518 kWh	3 187 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2884 litraa, 1,05 euroa/ litra)	2 884 ltr	3 029 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	6 207 kWh	807 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	2 473 kWh	321 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 680 kWh	1 128 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 280 kWh	686 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 960 kWh	1 815 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "som"	HELSINKI			(Uusimaa)	
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 35 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -26 °C					
- Kellari 2020: Lattialämmitys, 21°C, 79 m2, 205 m3:				1,95 kW	6 499 kWh
- Keskikerros 2020: Lattialämmitys, 22°C, 80 m2, 224 m3:				1,96 kW	5 726 kWh
- Talon yläkerta 2020: Lattialämmitys, 22°C, 80 m2, 208 m3:				2,03 kW	6 004 kWh
-					
-					
-					
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ				5,95 kW	18 230 kWh
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		83 %	4,94 kW	83 %	15 115 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		27 %	1,58 kW	22 %	4 020 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C		-19 %	-1,15 kW	-14 %	-2 473 kWh
- maalämmöllä		7 %	0,43 kW	8 %	1 548 kWh
Vuotoilmat		10 %	0,57 kW	9 %	1 567 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	5,95 kW	100 %	18 230 kWh
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	239,0 m2	5 %	0,32 kW	9 %	1 701 kWh
Yläpohjat	239,0 m2	5 %	0,31 kW	2 %	309 kWh
Umpiseinän ala	235,4 m2	26 %	1,57 kW	21 %	3 866 kWh
Ikkunat	42,0 m2	34 %	2,02 kW	23 %	4 182 kWh
Ovet	14,0 m2	12 %	0,72 kW	10 %	1 797 kWh
Johtumat yhteensä	769,4 m2	83 %	4,94 kW	65 %	11 856 kWh
• Kiinteistö, 239 m2, 637 m3			5,0 COP	5,47 kW	18 230 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,284 m3 / 50 °C	2,8 COP	2,14 kW	8 400 kWh
- Yhteensä			4,0 SCOP	7,6 kWh	26 630 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-2 112 kWh	0,60 kW	24 518 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	24 518 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				7,60 kW	24 518 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 67 Luokka = A)					24 518 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					7,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					7,6 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-26 °C
- Maasta kerätään			(4 COP)	6,1 kW	18 311 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					6 207 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					6 207 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					2 473 kWh
• Tarvitaan 168 aktiivimetrin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,45 l/s (= 27 l/minuutissa).					
- Kaivossa aktiivisyvyyttä 165 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 3 m.			Poraussyvyys		168 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 168 metriä.			Putkea kaivossa yhteensä		336 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,2 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m
Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinäisille keräinputkille virtauksella 0,45 l/s = 27 l/min = 1620 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.				41 kPa = 0,41 bar	
- Kaivo, painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.				24 kPa = 0,24 bar	
- Kaivo, painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.				15 kPa = 0,15 bar	
- Kaivo, painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.				15 kPa = 0,15 bar	
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 389 metriä = 1 x 389 m PE40x3.7 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 0,9 m				64 kPa = Ei toimi	
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 389 metriä = 1 x 389 m PE50x4.6 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 0,9 m				23 kPa = 0,23 bar	
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 389 metriä = 1 x 400 m PE40x3.7 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 0,9 m				66 kPa = Ei toimi	
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 389 metriä = 1 x 400 m PE50x4.6 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 0,9 m				24 kPa = 0,24 bar	
Tämä laskelma on vain suuntaa antava: ei ole mikään takuumitoitus!					