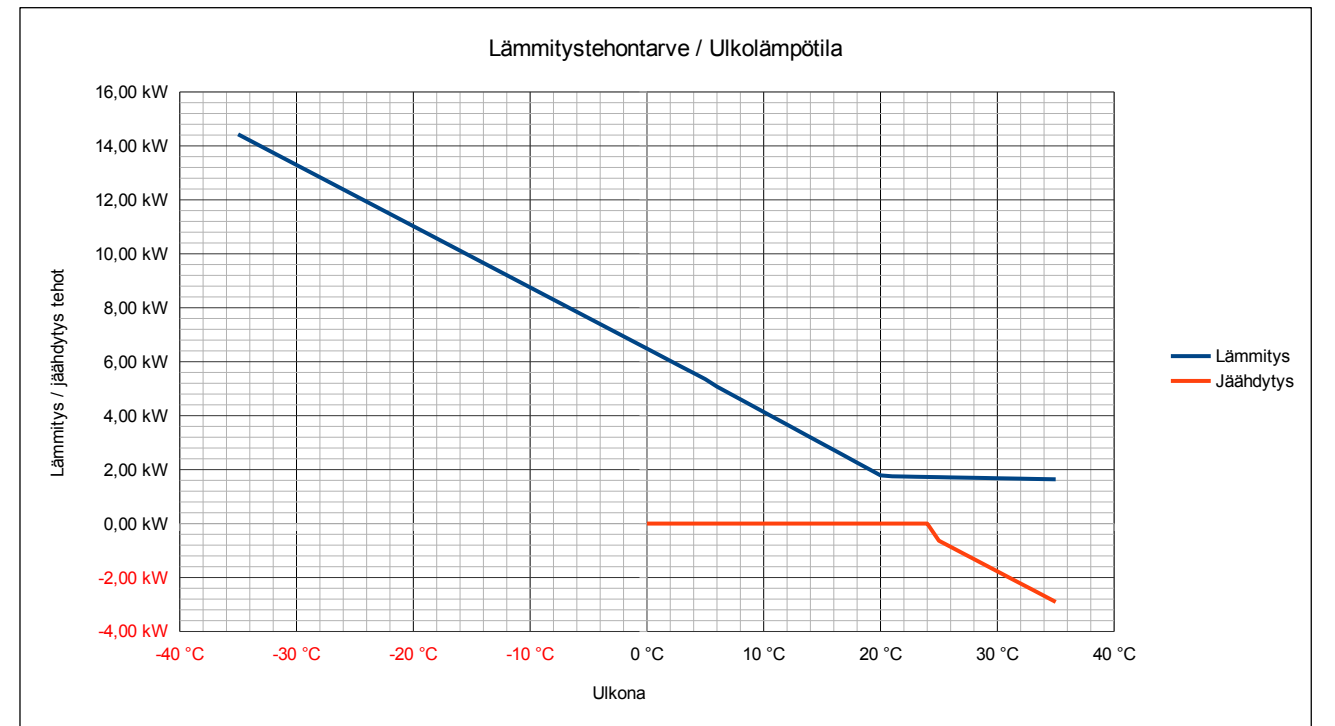


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoitimittajallas!	
Talo "Poiskaukolämmöstä"		70100 KUOPIO		Tulostuspäivä	17.03.2021
Laskettu Bergheat46.109b-1,68-8 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		205,0 m2		1 017,0 m3
- Rakennusten lämmitys	11,60 kW	LATTIALÄMMITYS +30 °C		32 353 kWh	788 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 297,817502929647 litraa	0,80 kW	5 hlö	1 400 kWh	7 000 kWh	325 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 600 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	13,5 kW	0,13 €/kWh	4,6 SCOP	39 353 kWh	1 113 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	32 353 kWh	205	35 Wh/m2/Ap/a	1 017 m3	7,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	32 353 kWh	205	158 kWh/m2	1 017 m3	32 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	39 353 kWh	205	192 kWh/m2	1 017 m3	39 kWh/m3
• Kohteen mitoituusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-31,0 C°	13,5 kW	65,9 W/m2	13,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			13,5 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 630 litraa	1,05 €/litr	4 861 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			33 m ³ /a	á 80,00 €	2 646 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			39 353 kWh	0,130 €/kWh	5 116 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			39 353 kWh	0,130 €/kWh	1 113 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			39 353 kWh	0 kWh	8 560 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	8 560 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	8 560 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	5,34 COP	32 353 kWh	5,3 COP	6 060 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	7 000 kWh	2,8 COP	2 500 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		39 353 kWh	4,6 SCOP	8 560 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31 °C (E luku = 158 Luokka = E)									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	33 %	2 915 h	7 000 kWh	32 353 kWh	39 353 kWh	39 353 kWh	0 kWh	8 560 kWh
Tammikuu	31	63 %	470 h	595 kWh	5 746 kWh	6 341 kWh	6 341 kWh	0 kWh	1 289 kWh
Helmikuu	28	60 %	404 h	537 kWh	4 920 kWh	5 457 kWh	5 457 kWh	0 kWh	1 113 kWh
Maaliskuu	31	51 %	382 h	595 kWh	4 565 kWh	5 159 kWh	5 159 kWh	0 kWh	1 067 kWh
Huhtikuu	30	38 %	272 h	575 kWh	3 098 kWh	3 673 kWh	3 673 kWh	0 kWh	786 kWh
Toukokuu	31	18 %	133 h	595 kWh	1 205 kWh	1 799 kWh	1 799 kWh	0 kWh	438 kWh
Kesäkuu	30	8 %	58 h	575 kWh	209 kWh	784 kWh	784 kWh	0 kWh	245 kWh
Heinäkuu	31	6 %	48 h	595 kWh	55 kWh	650 kWh	650 kWh	0 kWh	223 kWh
Elokuu	31	7 %	55 h	595 kWh	150 kWh	745 kWh	745 kWh	0 kWh	241 kWh
Syyskuu	30	17 %	124 h	575 kWh	1 097 kWh	1 672 kWh	1 672 kWh	0 kWh	411 kWh
Lokakuu	31	34 %	256 h	595 kWh	2 866 kWh	3 461 kWh	3 461 kWh	0 kWh	749 kWh
Marraskuu	30	43 %	313 h	575 kWh	3 651 kWh	4 227 kWh	4 227 kWh	0 kWh	889 kWh
Joulukuu	31	54 %	399 h	595 kWh	4 790 kWh	5 384 kWh	5 384 kWh	0 kWh	1 109 kWh



TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

70100 KUOPIO
(Pohjois-Savo)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.109b-1,68-8

Mitoitava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 4,3 °C ja -31 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 13,5 kW
- Pumpuksi valitsit 13,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,5 kWh	39 353 kWh	39 353 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,6 kWh	30 793 kWh	30 793 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kWh	8 560 kWh	8 560 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	13,5 kWh	10,99 kW	10,97 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m (30792 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +30 °C COP = 4,6							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	794 m	0,740 l/s	38,8 kWh/m/a	17,00 W/m	369 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	3 kpl	300 m	0,247 l/s	102,6 kWh/m/a	15,00 W/m	19 kPa	0,19 bar
PE50x4.6	1 kpl	794 m	0,740 l/s	38,8 kWh/m/a	17,00 W/m	122 kPa	Ei toimi
PE50x4.6	3 kpl	300 m	0,247 l/s	102,6 kWh/m/a	15,00 W/m	9 kPa	0,09 bar

Lämmönkeruu 1 porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,6							
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 5 metriä	0 - 5 m	0,0 W/mK					0 kWh
- Kaivon aktiivinen maaporaus osuus	0 m → 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki				208 kWh
- Kaivon aktiivinen kallio osuus	10 m → 319 m	3,0 W/mK	Kallioporaus				30 953 kWh
- Koko kaivo	0 m → 319 m	1 kpl	30 953 kWh				30 953 kWh

Kaivo 0 m → 319 m m, keruun virtaus 0,74 l/s ΔT = 3,6 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Maaviinaa litraa	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE63x5.8	PE40*2.4	349 m	708 litraa	208 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE63x5.8	PE45*2.6	349 m	882 litraa	113 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE63x5.8	PE50*2.8	349 m	1 077 litraa	63 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE63x5.8	PE50*2.5	349 m	1 104 litraa	59 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	0 m → 319 m	30 793 kWh	33,6 W/m
- Keskikuorma kaivon 314 aktiivimetriä kohden	30 953 kWh	98,6 kWh/m/a	11,4 W/m	1,72 W/mK
				5,07 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	30 913 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	314 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	314 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	30 953 kWh	
19	Saanto yhteensä	30 953 kWh	
20	Keruun kiertä kaivon kohden	0,740 l/s @ ΔT = 3,6 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,740 l/s @ ΔT = 3,6 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	794 m	1,2 m

Kaivon syvyys 0 m → 319 m metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 794 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

17.03.2021

Talo "Poiskaukolämmöstä"

70100 KUOPIO

2 -kerroksinen kivitalo 2005.

Ulkovaippa 375 mm harkko. Ei tiedossa harkon tyyppi tai U -arvoa.

Ala-, väli-, ja yläpohja kivilaatasta, yläpohjassa 50 cm puhallusvilla.

Talossa kuutioita 900 m³ kahdessa kerroksessa, avointa tilaa 30 m² 6 m huonekorkeudella.

Sisäneliöt ei tiedossa, mutta otetaan ne laskelmalla tilavuudesta.

Iv kone lto vuosihyötysuhteensa ilm uutena 60%.

Erillinen kivirakenteinen autotalli 55 m² hk 2,4 m, lattialämmitys +15 °C,
josta jatkuvakiertoinen kuuma vesi +55 °C taloon 15 m Ecoflex quattro, myös lämmitysvesi +36 °C.

Kaukolämpöä 40 MWh/a taivoitteena 35 MWh/a.

Mainittakoon että korkeuseroa kaivolla ja pumpulla on 6 m, pumppu ylempänä.

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 13,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	34 193 kWh	4 445 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 000 kWh	910 €
Molemmat yhteensä	41 193 kWh	5 355 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	8 560 kWh	1 113 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	5 194 kWh	675 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	13 754 kWh	1 788 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	39 353 kWh	5 116 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (4630 litraa, 1,05 euroa/ litra)	4 630 ltr	4 861 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	8 560 kWh	1 113 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	5 194 kWh	675 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	13 754 kWh	1 788 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 600 kWh	598 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	18 354 kWh	2 386 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Poiskaukolämmöstä"

KUOPIO

(Pohjois-Savo)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 30 °C - menovesi lämpötila max 34 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -31 °C

- Harkkotalo 2005: Lattialämmitys, 22°C, 150 m2, 885 m3: 8,50 kW 26 154 kWh

- Autotalli 2005: Lattialämmitys, 15°C, 55 m2, 132 m3: 3,39 kW 6 960 kWh

- Lämmönsiirtokanaali Uponor_Twin2x40/175, +30°C, 15 m: 0,12 kW 1 079 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 12,01 kW 34 193 kWh

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		87 %	10,41 kW	84 %	28 721 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		25 %	2,96 kW	22 %	7 400 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +22 °C		-20 %	-2,38 kW	-15 %	-5 194 kWh
- maalämmöllä		5 %	0,58 kW	6 %	2 207 kWh
Vuotoilmat		7 %	0,90 kW	6 %	2 186 kWh
Lämmönsiirtokanaali		1 %	0,12 kW	3 %	1 079 kWh
Maalämmöllä yhteensä		99 %	12,01 kW	97 %	34 193 kWh
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	205,0 m2	9 %	1,08 kW	15 %	5 263 kWh
Yläpohjat	205,0 m2	11 %	1,27 kW	8 %	2 645 kWh
Umpiseinän ala	308,6 m2	30 %	3,59 kW	24 %	8 218 kWh
Ikkunat	43,0 m2	23 %	2,74 kW	20 %	6 817 kWh
Ovet	22,0 m2	14 %	1,74 kW	7 %	2 558 kWh
Johtumat yhteensä	783,6 m2	87 %	10,41 kW	75 %	25 501 kWh
• Kiinteistö, 205 m2, 1017 m3			5,3 COP	11,60 kW	34 193 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,297 m3 / 50 °C			2,8 COP	1,92 kW	7 000 kWh
- Yhteensä			4,6 SCOP	13,5 kW	41 193 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 840 kWh	0,60 kW	39 353 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	39 353 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				13,50 kW	39 353 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 158 Luokka = E)					39 353 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					13,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimize)					13,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-31 °C
- Maasta kerätään			(4,6 COP)	11,0 kW	30 793 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					8 560 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					8 560 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					5 194 kWh
• Tarvitaan 319 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 5 m vedetöntä ja 10 m maaporausta.				Porausvyöry	319 m
- Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 319 metriä.				Putkea kaivossa yhteensä	638 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 15 m. (Painehäviö 1,8 kPa)			2 kpl	PE63x5.8	30 m