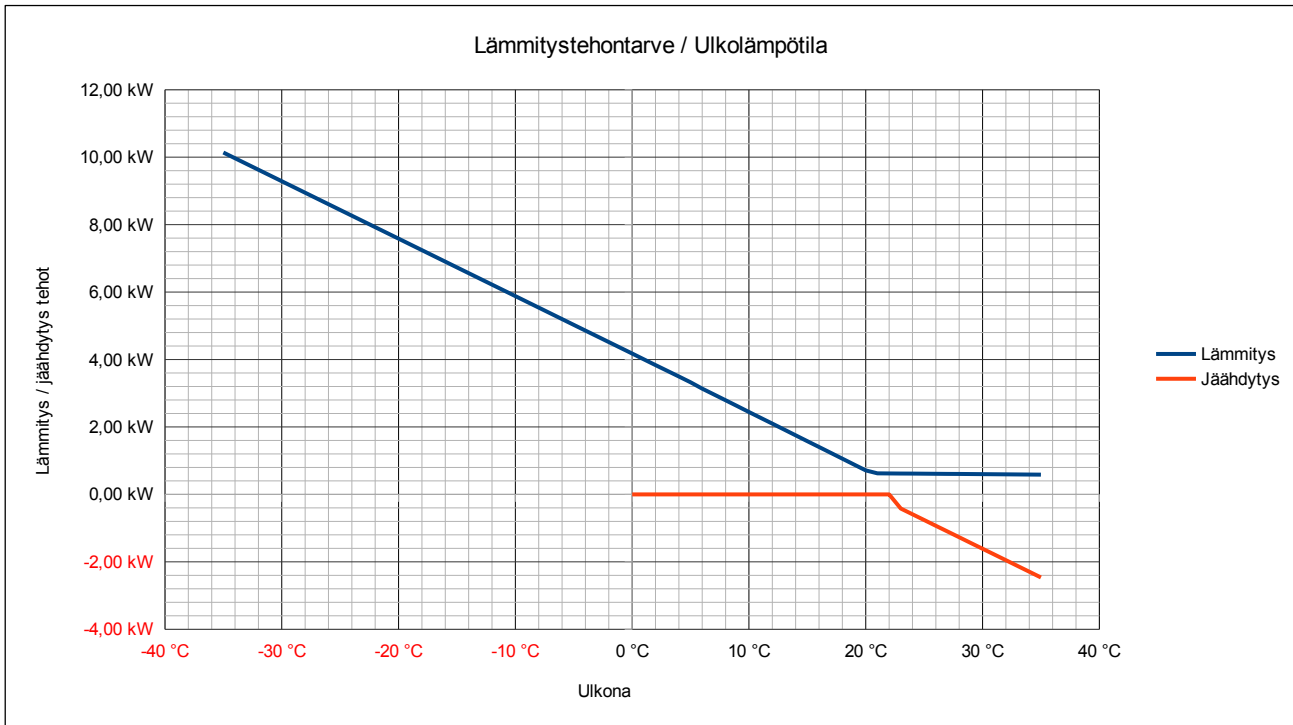


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "HUUGO62"			74700 KIURUVESI		Tulostuspäivä 12.12.2020
Laskettu Bergheat46.047-1,65-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		160,0 m2		416,0 m3
- Rakennusten lämmitys	8,84 kW	PATTERILÄMMITYS +45 °C	25 397 kWh	917 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 87,4543460983884 litraa	0,34 kW	2 hlö	1 500 kWh	3 000 kWh	139 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 700 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,5 kW	0,13 €/kWh	3,5 SCOP	28 397 kWh	1 056 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	25 397 kWh	160	34 Wh/m2/Ap/a	<b>416 m3</b>	<b>13 Wh/m3/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	25 397 kWh	160	<b>159 kWh/m2</b>	416 m3	61 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	28 397 kWh	160	177 kWh/m2	416 m3	68 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		<b>-31,4 °C</b>	9,5 kW	59,5 W/m2	22,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,5 kW - tehoisella pumpulla. PATTERNLÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 341 litraa	1,05 €/litr	3 508 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			24 m3/a	á 80,00 €	1 909 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			28 397 kWh	0,130 €/kWh	3 692 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			28 397 kWh	0,130 €/kWh	1 056 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			28 397 kWh	0 kWh	8 122 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	8 122 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	8 122 kWh
					1 056 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	3,60 COP	25 397 kWh	3,6 COP	7 051 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	3 000 kWh	2,8 COP	1 071 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 397 kWh	3,5 SCOP	8 122 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,4 °C ( E luku = 159 Luokka = E )									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	34 %	2 989 h	3 000 kWh	25 397 kWh	28 397 kWh	28 397 kWh	0 kWh	8 122 kWh
Tammikuu	31	65 %	486 h	255 kWh	4 366 kWh	4 620 kWh	4 620 kWh	0 kWh	1 303 kWh
Helmikuu	28	62 %	417 h	230 kWh	3 731 kWh	3 961 kWh	3 961 kWh	0 kWh	1 118 kWh
Maaliskuu	31	53 %	394 h	255 kWh	3 484 kWh	3 739 kWh	3 739 kWh	0 kWh	1 058 kWh
Huhtikuu	30	38 %	274 h	247 kWh	2 360 kWh	2 607 kWh	2 607 kWh	0 kWh	743 kWh
Toukokuu	31	19 %	138 h	255 kWh	1 059 kWh	1 314 kWh	1 314 kWh	0 kWh	385 kWh
Kesäkuu	30	8 %	59 h	247 kWh	312 kWh	558 kWh	558 kWh	0 kWh	175 kWh
Heinäkuu	31	5 %	37 h	255 kWh	99 kWh	354 kWh	354 kWh	0 kWh	119 kWh
Elokuu	31	7 %	56 h	255 kWh	274 kWh	529 kWh	529 kWh	0 kWh	167 kWh
Syyskuu	30	19 %	134 h	247 kWh	1 023 kWh	1 269 kWh	1 269 kWh	0 kWh	372 kWh
Lokakuu	31	35 %	263 h	255 kWh	2 248 kWh	2 502 kWh	2 502 kWh	0 kWh	715 kWh
Marraskuu	30	45 %	322 h	247 kWh	2 812 kWh	3 059 kWh	3 059 kWh	0 kWh	869 kWh
Joulukuu	31	55 %	409 h	255 kWh	3 629 kWh	3 884 kWh	3 884 kWh	0 kWh	1 099 kWh





TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

74700 KIURUVESI  
(Pohjois-Savo)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.047-1,65-10		Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat 3 °C ja -31,4 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,5 kW
- Pumpuksi valitsit 9,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,5 kWh	28 397 kWh	28 397 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,8 kWh	20 275 kWh	20 275 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kWh	8 122 kWh	8 122 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,5 kWh	6,88 kW	6,86 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m ( 20274 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +45 °C COP = 3,5							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	540 m	0,500 l/s	37,5 kWh/m/a	17,59 W/m	111 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	300 m	0,250 l/s	67,6 kWh/m/a	15,83 W/m	22 kPa	0,22 bar
PE50x4.6	1 kpl	540 m	0,500 l/s	37,5 kWh/m/a	17,59 W/m	38 kPa	0,38 bar
PE50x4.6	2 kpl	300 m	0,250 l/s	67,6 kWh/m/a	15,83 W/m	11 kPa	0,11 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,5				
- 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	352 kWh
- Kallioporausta 227 metriä	14 m - 241 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 867 kWh
- Kaivo yhteensä	241 m	1 kpl	20 196 kWh	20 196 kWh

Kaivo 241 m, keruun virtaus 0,5 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	261 m	0,70 bar	70 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	261 m	0,40 bar	40 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	261 m	0,25 bar	25 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	261 m	0,24 bar	24 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	241 m	20 275 kWh	Lisää kaivoja	29,0 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	20 275 kWh	85,2 kWh/m/a	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 196 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	237 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	237 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 196 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 196 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,500 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,500 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,6		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	540 m	1,2 m

Kaivon syvyys 241 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 540 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "HUUGO62"

----

74700 KIURUVESI

Omakotitalo 1072, pohjoinen Keski-Suomi, tosi kylmä alue 160 m<sup>2</sup>.

Talo on L- muotoinen, yhdessä kerroksessa.

Poistoimuri kokoajan päällä, ei lämmön talteenottoa. Eristykset sen ajan tasoa.

Luulen että tuo öljymäärä on aika suuntaa antava energian kulutuksen suhteen.

Vanha vesikiertoinen patterilämmitys.

Öljyä kului vuodessa 3500 litraa.

2 henkilöä, veden kulutus vähän yli keskiarvon.

Nibe kiinnostaisi. Minkä tehoinen kone, paljonko kaivoon syvyttä?

Entä savimultamaahan vaakaputkea?

Nibellä sanoivat että kaikissa saman tehoinen maalämmön kiertopumppu esim. 2155 sarjassa, eikä saisi olla 198 m syvempää kaivoa.

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 9,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 877 kWh	3 494 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	390 €
Molemmat yhteensä	29 877 kWh	3 884 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	8 122 kWh	1 056 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 122 kWh	1 056 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	28 397 kWh	3 692 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3341 litraa, 1,05 euroa/ litra )	3 341 ltr	3 508 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	8 122 kWh	1 056 €
Ilmavaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 122 kWh	1 056 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 700 kWh	481 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 822 kWh	1 537 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "HUUGO62"

KIURUVESI

(Pohjois-Savo)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 45 °C - menovesi lämpötila max 55 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -31 °C

- Talo 1972: Patterilämmitys, 22°C, 160 m2, 416 m3: 9,09 kW 26 877 kWh

-

-

-

-

-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 9,09 kW 26 877 kWh

ERITTELY Ala Osuus Max teho Osuus Energiaa/a

Johtumishäviöt 67 % 6,08 kW 71 % 19 071 kWh

Painovoimainen ilmanvaihto 25 % 2,23 kW 21 % 5 619 kWh

- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo + °C 0 % 0,00 kW 0 % 0 kWh

- maalämmöllä 25 % 2,23 kW 21 % 5 619 kWh

Vuotoilmat 9 % 0,78 kW 8 % 2 187 kWh

Lämmönsiirtokanaali 0 % 0,00 kW 0 % 0 kWh

Maalämmöllä yhteensä 100 % 9,09 kW 100 % 26 877 kWh

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat 160,0 m2 7 % 0,64 kW 14 % 3 861 kWh

Yläpohjat 160,0 m2 12 % 1,12 kW 12 % 3 137 kWh

Umpiseinän ala 120,8 m2 22 % 1,99 kW 21 % 5 559 kWh

Ikkunat 22,0 m2 18 % 1,64 kW 17 % 4 602 kWh

Ovet 8,0 m2 8 % 0,68 kW 7 % 1 912 kWh

Johtumat yhteensä 470,8 m2 67 % 6,08 kW 71 % 19 071 kWh

• Kiinteistö, 160 m2, 416 m3 3,6 COP 8,84 kW 26 877 kWh

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,087 m3 / 50 °C 2,8 COP 0,68 kW 3 000 kWh

- Yhteensä 3,5 SCOP 9,5 kW 29 877 kWh

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -1 480 kWh 0,47 kW 28 397 kWh

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 28 397 kWh

- Maalämmöllä tuotetaan 9,50 kW 28 397 kWh

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

**Yhteensä ( epävirallinen E luku = 159 Luokka = E ) 28 397 kWh**

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 9,5 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho ) 9,5 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -31 °C

- Maasta kerätään ( 3,5 COP ) 6,9 kW 20 275 kWh

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 8 122 kWh

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) 8 122 kWh

- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä! 0 kWh

• Tarvitaan 241 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,5 l/s (= 30 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 237 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m. Poraussyvyys 241 m

- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 241 metriä. Putkea kaivossa yhteensä 482 m

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 4 kPa) 2 kpl PE40x3.7 20 m

Kaivon aktiivisyvytydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,5 l/s = 30 l/min = 1800 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja PE40\*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 70 kPa = Huono

- Kaivo, painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja PE45\*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 40 kPa = 0,4 bar

- Kaivo, painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja PE50\*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 25 kPa = 0,25 bar

- Kaivo, painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja PE50\*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 24 kPa = 0,24 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 540 metriä = 1 x 540 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,2 m 111 kPa = Ei toimi

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 540 metriä = 1 x 540 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,2 m 38 kPa = 0,38 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 540 metriä = 2 x 300 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,2 m 22 kPa = 0,22 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 540 metriä = 2 x 300 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,2 m 11 kPa = 0,11 bar

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