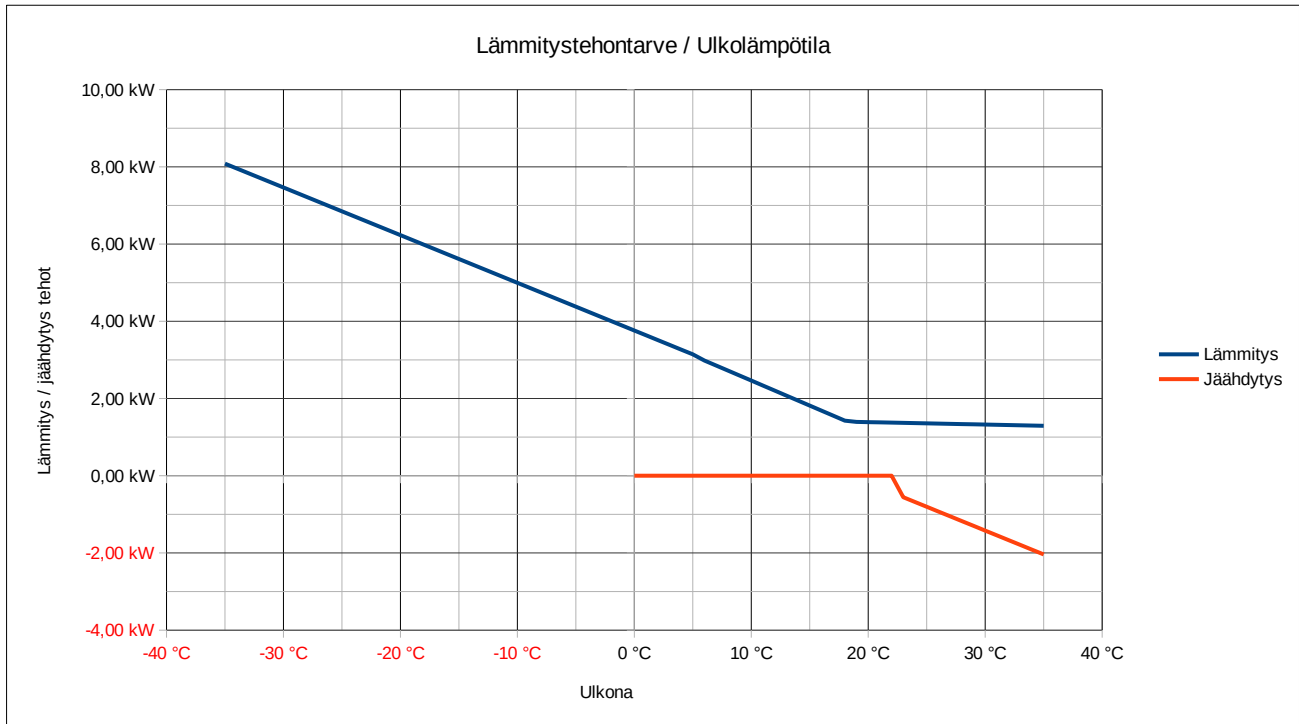


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Äijänkappyrä"			40100 JYVÄSKYLÄ		Tulostuspäivä 21.05.2020
Laskettu Bergheat46.021-1,67-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		231,0 m ²		598,6 m ³
- Rakennusten lämmitys	5,99 kW	LATTIALÄMMITYS +31 °C	18 594 kWh	648 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 195,761154956934 litraa	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	300 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	5 120 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,5 kW	0,13 €/kWh	4,1 SCOP	24 594 kWh	300 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	18 594 kWh	231 m ²	19 Wh/m ² /Ap/a	599 m³	7,1 Wh/m³/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	18 594 kWh	231 m ²	80 kWh/m²	599 m ³	31 kWh/m ³
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	24 594 kWh	231 m ²	106 kWh/m ²	599 m ³	41 kWh/m ³
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-30,3 °C	7,5 kW	32,5 W/m ²	12,5 W/m ³

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				7,5 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 893 litraa	1,20 €/ltr	3 472 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	á 250,00 €	1 438 €	90 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				24 594 kWh	0,130 €/kWh	3 197 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				24 594 kWh	0,130 €/kWh	781 €	4,1 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				24 594 kWh	0 kWh	6 007 kWh	4,1 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	6 007 kWh	781 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	6 007 kWh	781 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	5,03 COP	18 594 kWh	5,0 COP	3 700 kWh	0 kWh	3 700 kWh	481 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	300 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 594 kWh	4,1 SCOP	6 007 kWh	0 kWh	6 007 kWh	781 €	

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -30,3 °C (E luku = 80 Luokka = B)									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	37 %	3 279 h	6 000 kWh	18 594 kWh	24 594 kWh	0 kWh	6 007 kWh	
Tammikuu	31	68 %	506 h	563 kWh	3 236 kWh	3 799 kWh	0 kWh	860 kWh	
Helmikuu	28	65 %	437 h	504 kWh	2 772 kWh	3 276 kWh	0 kWh	745 kWh	
Maaliskuu	31	56 %	418 h	542 kWh	2 591 kWh	3 133 kWh	0 kWh	724 kWh	
Huhtikuu	30	41 %	297 h	500 kWh	1 729 kWh	2 228 kWh	0 kWh	536 kWh	
Toukokuu	31	20 %	151 h	480 kWh	655 kWh	1 135 kWh	0 kWh	315 kWh	
Kesäkuu	30	11 %	81 h	449 kWh	161 kWh	610 kWh	0 kWh	205 kWh	
Heinäkuu	31	9 %	68 h	460 kWh	48 kWh	508 kWh	0 kWh	187 kWh	
Elokuu	31	11 %	82 h	463 kWh	149 kWh	612 kWh	0 kWh	208 kWh	
Syyskuu	30	23 %	165 h	469 kWh	768 kWh	1 237 kWh	0 kWh	333 kWh	
Lokakuu	31	40 %	295 h	513 kWh	1 697 kWh	2 210 kWh	0 kWh	535 kWh	
Marraskuu	30	48 %	344 h	511 kWh	2 068 kWh	2 579 kWh	0 kWh	608 kWh	
Joulukuu	31	59 %	436 h	546 kWh	2 721 kWh	3 267 kWh	0 kWh	752 kWh	



TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

40100 JYVÄSKYLÄ

(Keski-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.021-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 4,2 °C ja -30,3 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,5 kW
- Pumpuksi valitsit 7,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,5 kWh	24 594 kWh	24 594 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,7 kWh	18 587 kWh	18 587 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kWh	6 007 kWh	6 007 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,5 kWh	6,01 kW	6,01 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (18586 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4,1

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	464 m	0,450 l/s	40,1 kWh/m/a	16,16 W/m	76 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	250 m	0,225 l/s	74,3 kWh/m/a	15,00 W/m	16 kPa	0,16 bar
PE50x4.6	1 kpl	464 m	0,450 l/s	40,1 kWh/m/a	16,16 W/m	27 kPa	0,27 bar
PE50x4.6	2 kpl	250 m	0,225 l/s	74,3 kWh/m/a	15,00 W/m	9 kPa	0,09 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,1

- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	402 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 199 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	18 266 kWh
- Kaivo yhteensä	199 m	1 kpl	18 647 kWh	18 647 kWh

Kaivo 199 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	223 m	0,48 bar	48 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	223 m	0,28 bar	28 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	223 m	0,18 bar	18 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	223 m	0,17 bar	17 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	199 m	18 587 kWh	10,7 W/m	30,2 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 18 587 kWh	93,7 kWh/m/a	10,7 W/m	1,7 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 647 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	199 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	199 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 647 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 647 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,450 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunestein 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	464 m	1,1 m

Kaivon syvyys 199 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 464 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

21.05.2020

Talo "Äijänkäppyrä"

40100 JYVÄSKYLÄ

1 -kerroksinen talo 2011. Vesikiertoinen lattialämmitys sähkökattilalla, LTO.

Sisäneliöt 127 m². Huonekorkeus 2,6 m.

Ulkoseinät 27 cm eristettä, välikatto 60 cm puhallusvilla.

Alapohja maavarainen laatta, alla rakennusajalle tyypillinen eriste.

5 hlö käyttövesikulutus. Sisälämpö 22°C.

Talli 2020. Lämmin ala 66 m², kokonaisala 72 m²), keskimääräinen korkeus 2.8 m.

Seinissä 17 cm kivivilla, välikatossa 40 cm puhallusvilla, lattiavalun alla 10 cm eristys.

Vesikiertoinen lattialämpö, LTO. 3k lasit. Sisälämpö 12-14°C.

Tekninen tila talliin, kaivo 5 m tallista. Lämpökanaali 15 m, käyttövesikierto ja talon lämmitys.

Mahdollinen varasto 38 m² (10-12°C). Lattialämmitysvesi patterikiertoon. 6 m lämpökanaali varastoon.

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 7,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 642 kWh	2 683 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	780 €
Molemmat yhteensä	26 642 kWh	3 463 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 007 kWh	781 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmanvaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 192 kWh	285 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 199 kWh	1 066 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	24 594 kWh	3 197 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	2 893 kWh	376 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	6 007 kWh	781 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	2 192 kWh	285 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 199 kWh	1 066 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 120 kWh	666 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 319 kWh	1 731 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Äijänkappyrä"	JYVÄSKYLÄ	(Keski-Suomi)
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 35 °C		
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 °C		
- Talo 2011: Lattialämmitys, 22 °C, 127 m2, 330 m3:	3,48 kW	12 235 kWh
- Talli 2020: Lattialämmitys, 14 °C, 66 m2, 185 m3:	1,76 kW	4 636 kWh
- Varasto 2020: Lattialämmitys, 12 °C, 38 m2, 84 m3:	0,95 kW	2 322 kWh
-		
-		
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142, +45 °C, 21 m:	0,23 kW	1 449 kWh
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	6,42 kW	20 642 kWh
ERITTELY	Ala	Osuus
Johtumishäviöt	79 %	5,08 kW
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)	27 %	1,73 kW
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	-21 %	-1,36 kW
- maalämmöllä	6 %	0,37 kW
Vuotoilmat	11 %	0,73 kW
Lämmönsiirtokanaali	4 %	0,23 kW
Maalämmöllä yhteensä	96 %	6,42 kW
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY		
Alapohjat	231,0 m2	11 %
Yläpohjat	231,0 m2	14 %
Umpiseinän ala	233,6 m2	26 %
Ikkunat	23,0 m2	18 %
Ovet	16,0 m2	10 %
Johtumat yhteensä	734,6 m2	79 %
• Kiinteistö, 231 m2, 599 m3	5,0 COP	5,99 kW
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,195 m3 / 50 °C	2,6 COP	1,51 kW
- Yhteensä	4,1 SCOP	7,5 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-2 048 kWh	0,58 kW
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW
- Maalämmöllä tuotetaan		7,50 kW
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 80 Luokka = B)		24 594 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)		7,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka		-30 °C
- Maasta kerätään	(4,1 COP)	6,0 kW
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		6 007 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)		6 007 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa		2 192 kWh
• Tarvitaan 203 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,45 l/s (= 27 l/minuutissa).		
- Kaivossa aktiivisyvyyttä 199 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.	Poraussyvyys	203 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 203 metriä.	Putkea kaivossa yhteensä	406 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.		48 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.		28 kPa = 0,28 bar
- Kaivo, painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.		18 kPa = 0,18 bar
- Kaivo, painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.		17 kPa = 0,17 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 464 metriä = 1 x 464 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m		76 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 464 metriä = 1 x 464 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m		27 kPa = 0,27 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 464 metriä = 2 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m		16 kPa = 0,16 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 464 metriä = 2 x 250 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m		9 kPa = 0,09 bar
Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus!		