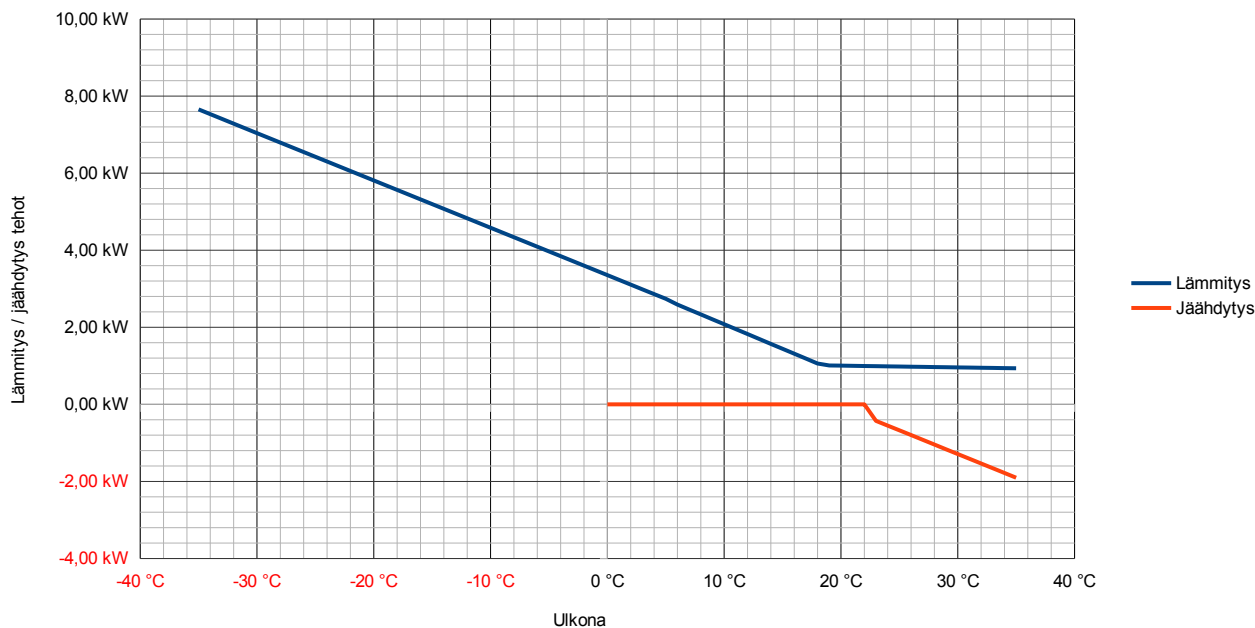


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "nwoot"			40100 JYVÄSKYLÄ		Tulostuspäivä 19.10.2020
Laskettu Bergheat46.040-1,7-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		135,0 m2		324,0 m3
- Rakennusten lämmitys	5,98 kW	PATTERILÄMMITYS +43 °C	16 312 kWh	#VALUE!	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 143,107111797363 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 200 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,1 kW	0,13 €/kWh	3,5 SCOP	21 112 kWh	223 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	16 312 kWh	135	28 Wh/m2/Ap/a	324 m3	11,6 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	16 312 kWh	135	121 kWh/m2	324 m3	50 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	21 112 kWh	135	156 kWh/m2	324 m3	65 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,3 °C	7,1 kW	52,4 W/m2	21,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 484 litraa	1,05 €/litr	2 608 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			18 m3/a	á 80,00 €	1 419 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			21 112 kWh	0,130 €/kWh	2 745 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			21 112 kWh	0,130 €/kWh	784 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			21 112 kWh	0 kWh	6 033 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 032 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 033 kWh
					784 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	3,78 COP	16 312 kWh	3,8 COP	4 318 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		21 112 kWh	3,5 SCOP	6 032 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -30,3 °C (E luku = 121 Luokka = C)									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	34 %	3 016 h	4 800 kWh	16 312 kWh	21 112 kWh	21 112 kWh	0 kWh	6 033 kWh
Tammikuu	31	62 %	464 h	408 kWh	2 839 kWh	3 246 kWh	3 246 kWh	0 kWh	897 kWh
Helmikuu	28	60 %	400 h	368 kWh	2 432 kWh	2 800 kWh	2 800 kWh	0 kWh	775 kWh
Maaliskuu	31	51 %	383 h	408 kWh	2 273 kWh	2 680 kWh	2 680 kWh	0 kWh	747 kWh
Huhtikuu	30	38 %	273 h	395 kWh	1 517 kWh	1 911 kWh	1 911 kWh	0 kWh	542 kWh
Toukokuu	31	19 %	140 h	408 kWh	575 kWh	983 kWh	983 kWh	0 kWh	298 kWh
Kesäkuu	30	11 %	77 h	395 kWh	141 kWh	536 kWh	536 kWh	0 kWh	178 kWh
Heinäkuu	31	9 %	64 h	408 kWh	42 kWh	450 kWh	450 kWh	0 kWh	157 kWh
Elokuu	31	10 %	77 h	408 kWh	130 kWh	538 kWh	538 kWh	0 kWh	180 kWh
Syyskuu	30	21 %	153 h	395 kWh	674 kWh	1 068 kWh	1 068 kWh	0 kWh	319 kWh
Lokakuu	31	36 %	271 h	408 kWh	1 489 kWh	1 896 kWh	1 896 kWh	0 kWh	540 kWh
Marraskuu	30	44 %	316 h	395 kWh	1 814 kWh	2 209 kWh	2 209 kWh	0 kWh	621 kWh
Joulukuu	31	54 %	399 h	408 kWh	2 387 kWh	2 795 kWh	2 795 kWh	0 kWh	777 kWh

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

40100 JYVÄSKYLÄ
(Keski-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.040-1,7-10

Mitoitava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 4,2 °C ja -30,3 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7 kW
- Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,1 kWh	21 112 kWh	21 112 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,0 kWh	15 080 kWh	15 079 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	6 032 kWh	6 033 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,0 kWh	5,20 kW	5,15 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (15079 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +43 °C COP = 3,5							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	376 m	0,380 l/s	40,1 kWh/m/a	18,62 W/m	45 kPa	Ok
PE40x3.7	2 kpl	200 m	0,190 l/s	75,4 kWh/m/a	17,50 W/m	11 kPa	0,11 bar
PE50x4.6	1 kpl	376 m	0,380 l/s	40,1 kWh/m/a	18,62 W/m	17 kPa	0,17 bar
PE50x4.6	2 kpl	200 m	0,190 l/s	75,4 kWh/m/a	17,50 W/m	6 kPa	0,06 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 15 metriä	4 m - 19 m	1,5 W/mK	Teräsputki	818 kWh
- Kallioporausta 149 metriä	19 m - 168 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	14 346 kWh
- Kaivo yhteensä	168 m	1 kpl	15 140 kWh	15 140 kWh

Kaivo 168 m, keruun virtaus 0,38 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	188 m	0,30 bar	30 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	188 m	0,18 bar	18 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	188 m	0,12 bar	12 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	188 m	0,11 bar	11 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	168 m	15 079 kWh	10,5 W/m	31,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	15 079 kWh	92,3 kWh/m/a	10,5 W/m	1,7 W/mK	5,1 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	15 140 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	164 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	164 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 140 kWh	
19	Saanto yhteensä	15 140 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,380 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,380 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	376 m	1,1 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, 376 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

19.10.2020

Talo "nwoot"

40100 JYVÄSKYLÄ

Yksikerroksinen, puurunkoinen, villaeristeinen ok talo 1974.

Painovoimainen ilmanvaihto.

Nyt vesikiertoinen pääasiassa patterilämmitys öljyllä, kulutus n. 2000 l vuodessa.

Rakennuksen ulkomitat 15 m x 9 m, lämmin ala 115 m², tarkoitus laajentaa 135-neliöön.

Laajennus huomioidaan mitoitukselaskennassa.

Huonekorkeus: 2,4 m.

US: tiili 130 mm, ilmarako 25 mm, bituliitti 13 mm, puurunko 120 mm, min.villa 125 mm, sisäpintalevy.

Alapohja: Maanvarainen betonilaatta 60 mm, lämpöeriste 100 mm.

Yläpohja: Mineraalivilla 200 mm (tasakatto, jonka päälle rakennettu harjakatto)

Ikkunat ja ovet: Uusittu 2013. Kolmilasiset ikkunat.

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 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	17 592 kWh	2 287 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	22 392 kWh	2 911 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 032 kWh	784 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 032 kWh	784 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	21 112 kWh	2 745 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2484 litraa, 1,05 euroa/ litra)	2 484 ltr	2 608 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	6 032 kWh	784 €
Ilmavaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 032 kWh	784 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 200 kWh	416 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 232 kWh	1 200 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "nwoot"

JYVÄSKYLÄ

(Keski-Suomi)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 43 °C - menovesi lämpötila max 52 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 °C

- Talo + laajennusosa 1974: Patterilämmitys, 21°C, 135 m2, 324 m3:

6,29 kW

17 592 kWh

-

-

-

-

-

-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

6,29 kW

17 592 kWh

ERITTELY

Ala

Osuus

Max teho

Osuus

Energiaa/a

Johtumishäviöt

66 %

4,17 kW

72 %

12 631 kWh

Painovoimainen ilmanvaihto

25 %

1,58 kW

21 %

3 611 kWh

- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo + °C

0 %

0,00 kW

0 %

0 kWh

- maalämmöllä

25 %

1,58 kW

21 %

3 611 kWh

Vuotoilmat

8 %

0,53 kW

8 %

1 350 kWh

Lämmönsiirtokanaali

0 %

0,00 kW

0 %

0 kWh

Maalämmöllä yhteensä

100 %

6,29 kW

100 %

17 592 kWh

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat

135,0 m2

8 %

0,48 kW

19 %

3 282 kWh

Yläpohjat

135,0 m2

18 %

1,15 kW

17 %

2 911 kWh

Umpiseinän ala

108,7 m2

22 %

1,41 kW

20 %

3 577 kWh

Ikkunat

16,0 m2

13 %

0,82 kW

12 %

2 081 kWh

Ovet

6,0 m2

5 %

0,31 kW

4 %

780 kWh

Johtumat yhteensä

400,7 m2

66 %

4,17 kW

72 %

12 631 kWh

• Kiinteistö, 135 m2, 324 m3

3,8 COP

5,98 kW

17 592 kWh

- Lämmin käyttövesi,

varaajatilavuus

0,143 m3 / 50 °C

2,8 COP

1,10 kW

4 800 kWh

- Yhteensä

3,5 SCOP

7,1 kWh

22 392 kWh

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus

-1 280 kWh

0,40 kW

21 112 kWh

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja

0 kWh

0,00 kW

21 112 kWh

- Maalämmöllä tuotetaan

7,00 kW

21 111 kWh

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää

0 kWh

Yhteensä (epävirallinen E luku = 121 Luokka = C)

21 112 kWh

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

7,1 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

7,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-30 °C

- Maasta kerätään

(3,5 COP)

5,1 kW

15 079 kWh

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

6 032 kWh

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

6 033 kWh

- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!

0 kWh

• Tarvitaan 168 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,38 l/s (= 22,8 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 164 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.

Poraussyvyys

168 m

- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 168 metriä.

Putkea kaivossa yhteensä

336 m

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2,3 kPa)

2 kpl

PE40x3.7

20 m

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,38 l/s = 22,8 l/min = 1368 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.

30 kPa = 0,3 bar

- Kaivo, painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.

18 kPa = 0,18 bar

- Kaivo, painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.

12 kPa = 0,12 bar

- Kaivo, painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.

11 kPa = 0,11 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 376 metriä = 1 x 376 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m

45 kPa = Ok

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 376 metriä = 1 x 376 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m

17 kPa = 0,17 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 376 metriä = 2 x 200 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m

11 kPa = 0,11 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 376 metriä = 2 x 200 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m

6 kPa = 0,06 bar

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