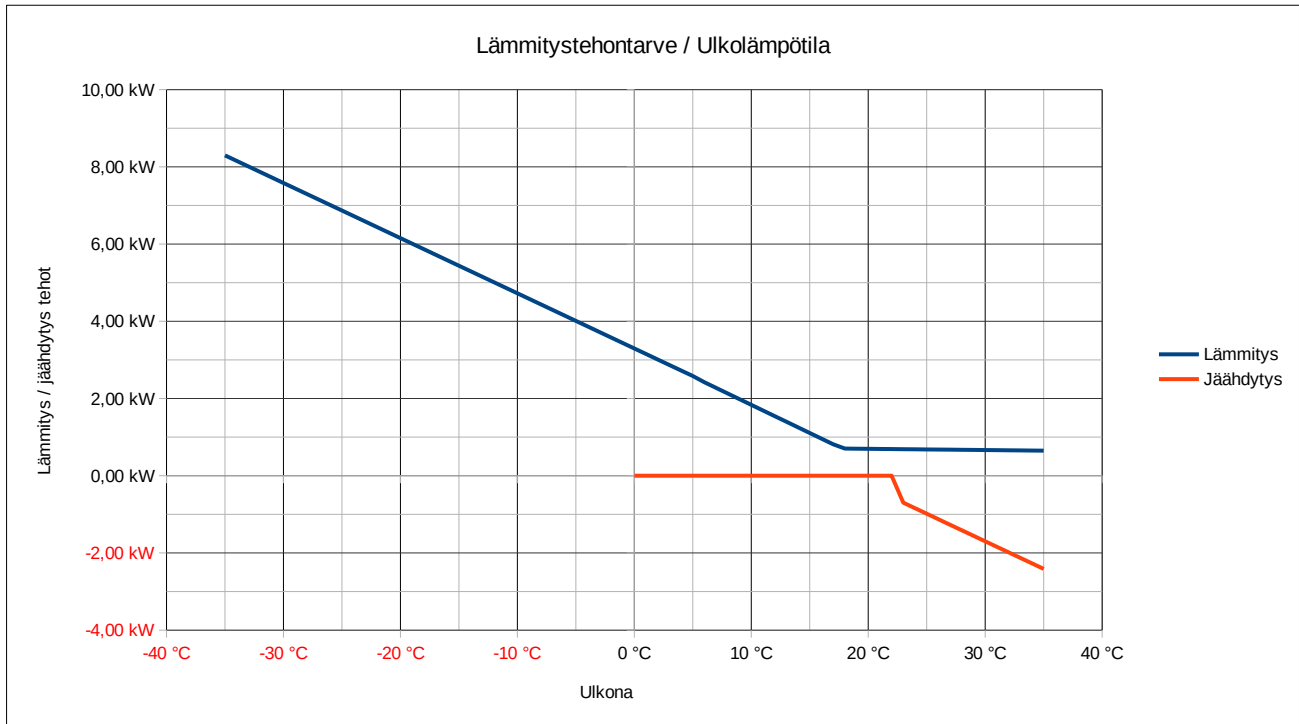


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Jakalamaki"			37600 VALKEAKOSKI		Tulostuspäivä 12.11.2019
Laskettu Bergheat46.945-1,7-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		243,0 m2		590,3 m3
- Rakennusten lämmitys	6,64 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	20 106 kWh	817 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	7 790 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,4 kW	0,14 €/kWh	3,2 SCOP	24 906 kWh	269 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	20 106 kWh	243 m2	20 Wh/m2/Ap/a	590 m3	8,3 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	20 106 kWh	243 m2	992 kWh/m2	590 m3	34 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	24 906 kWh	243 m2	102 kWh/m2	590 m3	42 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,7 C°	7,4 kW	30,4 W/m2	12,5 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,4 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 930 litraa	1,20 €/litr	3 516 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			6 tonnia /a	á 250,00 €	1 456 €	90 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			24 906 kWh	0,140 €/kWh	3 487 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 906 kWh	0,140 €/kWh	1 086 €	3,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			24 906 kWh	0 kWh	7 755 kWh	3,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	7 755 kWh	1 086 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 755 kWh	1 086 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	20 106 kWh	3,4 COP	5 835 kWh	0 kWh	5 835 kWh	817 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,5 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	269 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 906 kWh	3,2 SCOP	7 755 kWh	0 kWh	7 755 kWh	1 086 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,7 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38%	3 366 h	4 800 kWh	20 106 kWh	24 906 kWh	24 906 kWh	0 kWh	7 755 kWh
Tammikuu	31	72%	538 h	451 kWh	3 530 kWh	3 981 kWh	3 981 kWh	0 kWh	1 205 kWh
Helmikuu	28	69%	466 h	404 kWh	3 048 kWh	3 452 kWh	3 452 kWh	0 kWh	1 046 kWh
Maaliskuu	31	60%	447 h	435 kWh	2 870 kWh	3 305 kWh	3 305 kWh	0 kWh	1 007 kWh
Huhtikuu	30	43%	311 h	400 kWh	1 902 kWh	2 302 kWh	2 302 kWh	0 kWh	712 kWh
Toukokuu	31	19%	141 h	383 kWh	661 kWh	1 044 kWh	1 044 kWh	0 kWh	345 kWh
Kesäkuu	30	9%	68 h	359 kWh	145 kWh	504 kWh	504 kWh	0 kWh	186 kWh
Heinäkuu	31	7%	53 h	367 kWh	24 kWh	392 kWh	392 kWh	0 kWh	154 kWh
Elokuu	31	8%	63 h	369 kWh	98 kWh	468 kWh	468 kWh	0 kWh	176 kWh
Syyskuu	30	20%	147 h	372 kWh	717 kWh	1 089 kWh	1 089 kWh	0 kWh	357 kWh
Lokakuu	31	41%	305 h	411 kWh	1 843 kWh	2 254 kWh	2 254 kWh	0 kWh	699 kWh
Marraskuu	30	50%	363 h	409 kWh	2 278 kWh	2 687 kWh	2 687 kWh	0 kWh	825 kWh
Joulukuu	31	62%	463 h	438 kWh	2 991 kWh	3 429 kWh	3 429 kWh	0 kWh	1 043 kWh



TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

37600 VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.945-1,7-6

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -28,7 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,4 kW
- Pumpuksi valitsit 7,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,4 kWh	24 906 kWh	24 906 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,1 kWh	17 151 kWh	17 151 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kWh	7 755 kWh	7 755 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,2 SCOP	3,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,4 kWh	5,25 kW	5,25 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17151 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,2				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,390 l/s	42,7 kWh/m	402 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,2				
- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	433 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 178 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	16 761 kWh
- Kaivo yhteensä	178 m	1 kpl	17 175 kWh	17 175 kWh

Kaivo 178 m, keruun virtaus 0,39 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	380 m	0,34 bar	34 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	380 m	0,20 bar	20 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	380 m	0,14 bar	14 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	380 m	0,13 bar	13 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	178 m	17 151 kWh	11,0 W/m	29,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 17 151 kWh	96,5 kWh/m/a	11,0 W/m	1,7 W/mK	4,6 W/mK

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	17 175 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	178 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	178 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 175 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 175 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,390 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,390 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	402 m	1,0 m

Kaivon syvyys 178 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 402 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Jakalamaki"

37600 VALKEAKOSKI

1989 valmistunut omakotitalo, kokonaispinta-ala 240 m²,
josta autotalli 25, asuintilat 133 ja kellarissa varasto 85 m².
Asuintilat on yhdessä kerroksessa ja autotalli on samassa yhteydessä.

Puurunko, villaa seinissä 20cm ja tiiliverhous.

Alkuperäiset 3-lasiset ikkunat. Yläpohjassa villaa 30-40cm.

Koneellinen ilmanvaihto talteenotolla, tehty 2017.

Aiempien omistajien mukaan öljynkulutus n 2000 l vuodessa.

Talossa yhdistelmäkattila, lämpiyä sähköllä kesällä ja talvella öisin ja sunnuntaisin.

Meillä kokonaiskulutus 18000kwh (4 henkeä), öljyä 400-600L vuodessa
ja pesällinen purkulautoja päivässä lämmityskaudella on poltettu myös.

Takkaa lämmitetään talvella vähintään joka toinen päivä.

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 7,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 106 kWh	817 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	24 906 kWh	1 086 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	7 755 kWh	1 086 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 755 kWh	1 086 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,2 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	24 906 kWh	3 487 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	2 930 kWh	3 516 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	7 790 kWh	1 091 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 755 kWh	1 086 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 545 kWh	2 176 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Jakalamaki"

VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Kellarivarasto 1989: Patterilämmitys, 15 °C, 85 m2, 187 m3:	0,94 kW	3 264 kWh
- Asunto 1989: Patterilämmitys, 22 °C, 133 m2, 346 m3:	5,38 kW	17 540 kWh
- Autotalli 1989: Patterilämmitys, 15 °C, 25 m2, 57 m3:	0,87 kW	2 418 kWh
-		
-		
-		

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 7,2 kW 23 222 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		18 067 kWh	78 %	5,34 kW	74 %
Ilmanvaihto		3 196 kWh	14 %	1,13 kW	16 %
Vuotoilmat		1 959 kWh	8 %	0,72 kW	10 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	243,0 m2	3 974 kWh	17 %	0,60 kW	8 %
Yläpohjat	243,0 m2	1 264 kWh	5 %	0,42 kW	6 %
Umpiseinän ala	206,8 m2	4 337 kWh	19 %	1,45 kW	20 %
Ikkunat	22,0 m2	4 134 kWh	18 %	1,52 kW	21 %
Ovet	22,0 m2	2 955 kWh	13 %	1,35 kW	19 %
Johtumat yhteensä	736,8 m2	16 665 kWh	72 %	5,34 kW	74 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

• Kiinteistö, 243 m2, 590 m3		3,4 COP	6,64 kW	23 222 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m3 / 55 °C		2,5 COP	0,76 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		3,2 SCOP	7,4 kWh	28 022 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-3 116 kWh	0,82 kW	24 906 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	24 906 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			7,40 kW	24 906 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

Yhteensä **24 906 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)		7,4 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka		-29 °C
▪ Maasta kerätään (3,2 COP)	5,3 kW	17 151 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		7 755 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)		7 755 kWh

Tarvitaan 178 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,39 l/s (= 23,4 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m 2 kpl PE40x3.7 20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,39 l/s = 23,4 l/min = 1404 l/h:

• Kaivon painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	34 kPa (0,34 bar)
• Kaivon painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	20 kPa (0,2 bar)
• Kaivon painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	14 kPa (0,14 bar)
• Kaivon painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	13 kPa (0,13 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 402 metriä = 1 x 400 m PEM40x3.7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1 m.	

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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