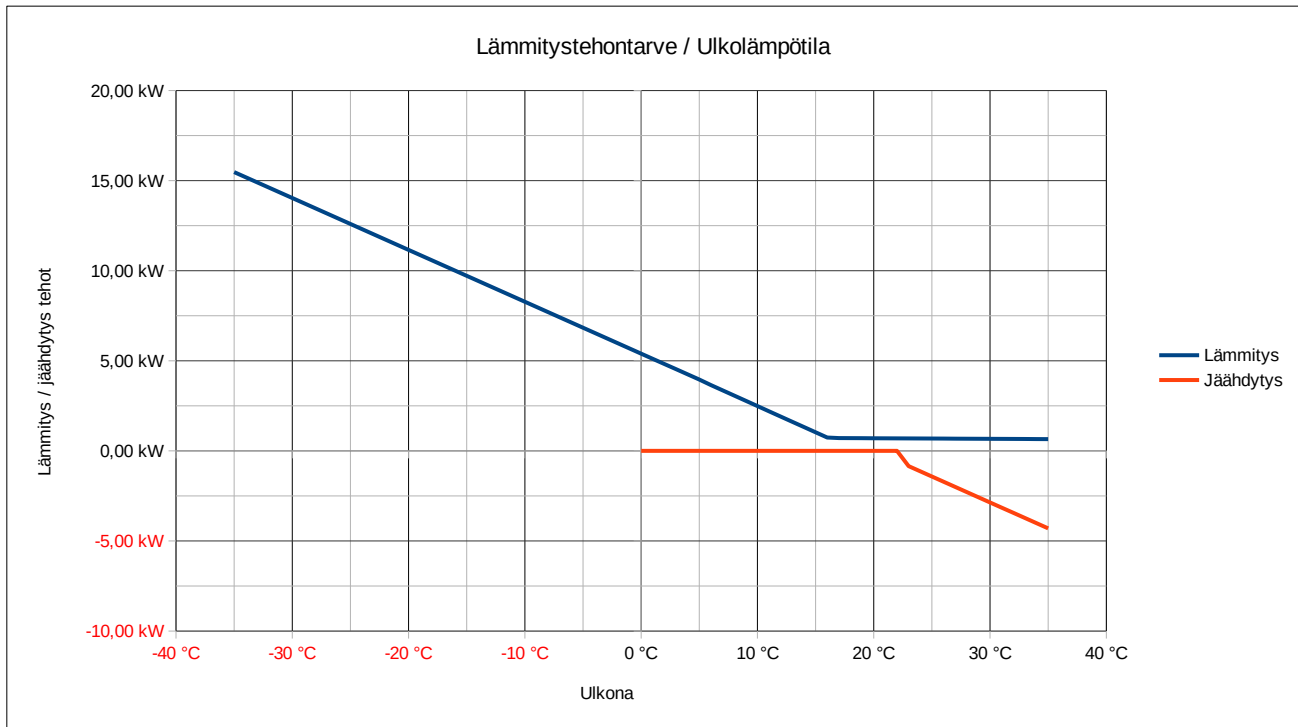


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Talo "MaijaMummo"		1200 VANTAA		Tulostuspäivä		24.10.2019
Laskettu Bergheat46.938-1,76-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			209,0 m ²		732,0 m ³
- Rakennusten lämmitys	12,44 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C		36 000 kWh		1 463 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 300 litraa	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh		336 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	6 770 kWh	0 kWh		0 €
- Ei muita vähennyksiä..			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	13,2 kW	0,14 €/kWh	3,3 SCOP	42 000 kWh		336 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	36 000 kWh	209 m ²	42 Wh/m ² /Ap/a	732 m ³		12,1 Wh/m ³ /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	36 000 kWh	209 m ²	848 kWh/m ²	732 m ³		49 kWh/m ³
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	42 000 kWh	209 m ²	201 kWh/m ²	732 m ³		57 kWh/m ³
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-27,1 °C	13,2 kW	63,2 W/m ²		18,0 W/m ³

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				13,2 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 941 litraa	1,20 €/litr	5 929 €		85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä		10 tonnia /a	á 250,00 €	2 456 €		90 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		42 000 kWh	0,140 €/kWh	5 880 €		1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		42 000 kWh	0,140 €/kWh	1 799 €		3,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,140 €/kWh	0 €		1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		42 000 kWh		0 kWh	12 847 kWh	3,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	12 847 kWh	1 799 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	12 847 kWh	1 799 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	36 000 kWh	3,4 COP	10 447 kWh	0 kWh	10 447 kWh	1 463 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,5 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	336 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		42 000 kWh	3,3 SCOP	12 847 kWh	0 kWh	12 847 kWh	1 799 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,1 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	36%	3 182 h	6 000 kWh	36 000 kWh	42 000 kWh	42 000 kWh	0 kWh	12 847 kWh
Tammikuu	31	67%	496 h	559 kWh	5 993 kWh	6 551 kWh	6 551 kWh	0 kWh	1 963 kWh
Helmikuu	28	69%	465 h	508 kWh	5 624 kWh	6 132 kWh	6 132 kWh	0 kWh	1 835 kWh
Maaliskuu	31	58%	431 h	544 kWh	5 149 kWh	5 694 kWh	5 694 kWh	0 kWh	1 712 kWh
Huhtikuu	30	40%	288 h	499 kWh	3 304 kWh	3 803 kWh	3 803 kWh	0 kWh	1 158 kWh
Toukokuu	31	18%	134 h	480 kWh	1 283 kWh	1 763 kWh	1 763 kWh	0 kWh	564 kWh
Kesäkuu	30	6%	44 h	446 kWh	141 kWh	587 kWh	587 kWh	0 kWh	219 kWh
Heinäkuu	31	5%	36 h	459 kWh	18 kWh	476 kWh	476 kWh	0 kWh	189 kWh
Elokuu	31	7%	49 h	462 kWh	185 kWh	646 kWh	646 kWh	0 kWh	238 kWh
Syyskuu	30	20%	141 h	467 kWh	1 388 kWh	1 855 kWh	1 855 kWh	0 kWh	590 kWh
Lokakuu	31	36%	270 h	510 kWh	3 058 kWh	3 567 kWh	3 567 kWh	0 kWh	1 091 kWh
Marraskuu	30	51%	370 h	517 kWh	4 367 kWh	4 884 kWh	4 884 kWh	0 kWh	1 474 kWh
Joulukuu	31	62%	458 h	550 kWh	5 492 kWh	6 042 kWh	6 042 kWh	0 kWh	1 814 kWh



TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1200 VANTAA

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.938-1,76-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,9 °C ja -27,1 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 13,2 kW
- Pumpuksi valitsit 13,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,2 kWh	42 000 kWh	42 000 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,2 kWh	29 153 kWh	29 153 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,0 kWh	12 847 kWh	12 847 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	13,2 kWh	9,37 kW	9,37 kW

Lämmön keruu: kostea savi (29152 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,690 l/s	42,9 kWh/m	680 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,3				
- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	458 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 247 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	28 741 kWh
- Kaivo yhteensä	247 m	1 kpl	29 179 kWh	29 179 kWh

Kaivo 247 m, keruun virtaus 0,69 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	518 m	1,49 bar	149 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	518 m	0,78 bar	78 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	518 m	0,44 bar	44 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	518 m	0,42 bar	42 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	247 m	29 153 kWh	13,5 W/m	37,9 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 29 153 kWh	118,1 kWh/m/a	13,5 W/m	1,8 W/mK	5,1 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	29 179 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	247 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	247 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	29 179 kWh	
19	Saanto yhteensä	29 179 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,690 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,690 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	680 m	1,0 m

Kaivon syvyys 247 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 680 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "MaijaMummo"

1200 VANTAA

Rinnetalo 1980, kaksi kerrosta + välikerros takarinteessä.
 Us. (tiili-eriste-tiili) pituus ja eristys ei tiedossa.
 Ilmalämmitys. Ilmanvaihto, Enervent pingvin.
 Ap maanvarainen, lämpöeristys ei tiedossa. Yp: eristys ei tiedossa.
 Hk huoneesta riippuen noin 2,5-5 m. Lämmitetty volyymi 600 - 800 m3.
 3-lasisia ikkunoita 55, ei lämpölasia. Suurin osa aika pieniä.
 21-kuutioinen uima-allas.
 Talon sähkölasku ollut noin 4800 euroa vuodessa eli noin 37000 kWh.
 Altaan lämmitystä ei sähkönkulutuksessa juurikaan huomioitu.
 Talon lämmitystarvetta en pystynyt laskemaan
 Siksi mitoitus tehty pelkästään kulutustietojen perusteella

Tämä on laskelman yhteenveto
 Arvot laskettu keskiarvovuodelle
 Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.
 Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
 Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 13,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	36 000 kWh	1 463 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	336 €
Molemmat yhteensä	42 000 kWh	1 799 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 847 kWh	1 799 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	12 847 kWh	1 799 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	42 000 kWh	5 880 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	4 941 kWh	5 929 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 770 kWh	948 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	12 847 kWh	1 799 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 617 kWh	2 746 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "MaijaMummo"

VANTAA

(Uusimaa)

Tämä laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei rakennuskohtaista erittelyä.

Laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei tietoja.

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
----------	-----	------------	-------	----------	-------

EI RAKENNUSTIETOJA, laskettu kulutustietojen perusteella

Ei laskettu

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

• Kiinteistö, 209 m2, 732 m3		3,4 COP	12,44 kW	36 000 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,3 m3 / 55 °C		2,5 COP	0,76 kW	6 000 kWh
- Yhteensä		3,3 SCOP	13,2 kWh	42 000 kWh
- Ei vähennetä taloussähkön lämmitysvaikutusta		0 kWh	0,00 kW	42 000 kWh
- Ei muita vähennyksiä..		0 kWh	0,00 kW	42 000 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			13,20 kW	42 000 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh
Yhteensä				42 000 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				13,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)				13,2 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-27 °C
• Maasta kerätään (3,3 COP)			9,4 kW	29 153 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				12 847 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				12 847 kWh

Tarvitaan 247 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,69 l/s (= 41,4 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m 2 kpl PE50x4.6 20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,69 l/s = 41,4 l/min = 2484 l/h:

- Kaivon painehäviö 0,69 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, $\Delta T = 3,3 \text{ K}$ 149 kPa (1,49 bar)
- Kaivon painehäviö 0,69 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, $\Delta T = 3,3 \text{ K}$ 78 kPa (0,78 bar)
- Kaivon painehäviö 0,69 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, $\Delta T = 3,3 \text{ K}$ 44 kPa (0,44 bar)
- Kaivon painehäviö 0,69 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, $\Delta T = 3,3 \text{ K}$ 42 kPa (0,42 bar)
- Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 680 metriä = 2 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!