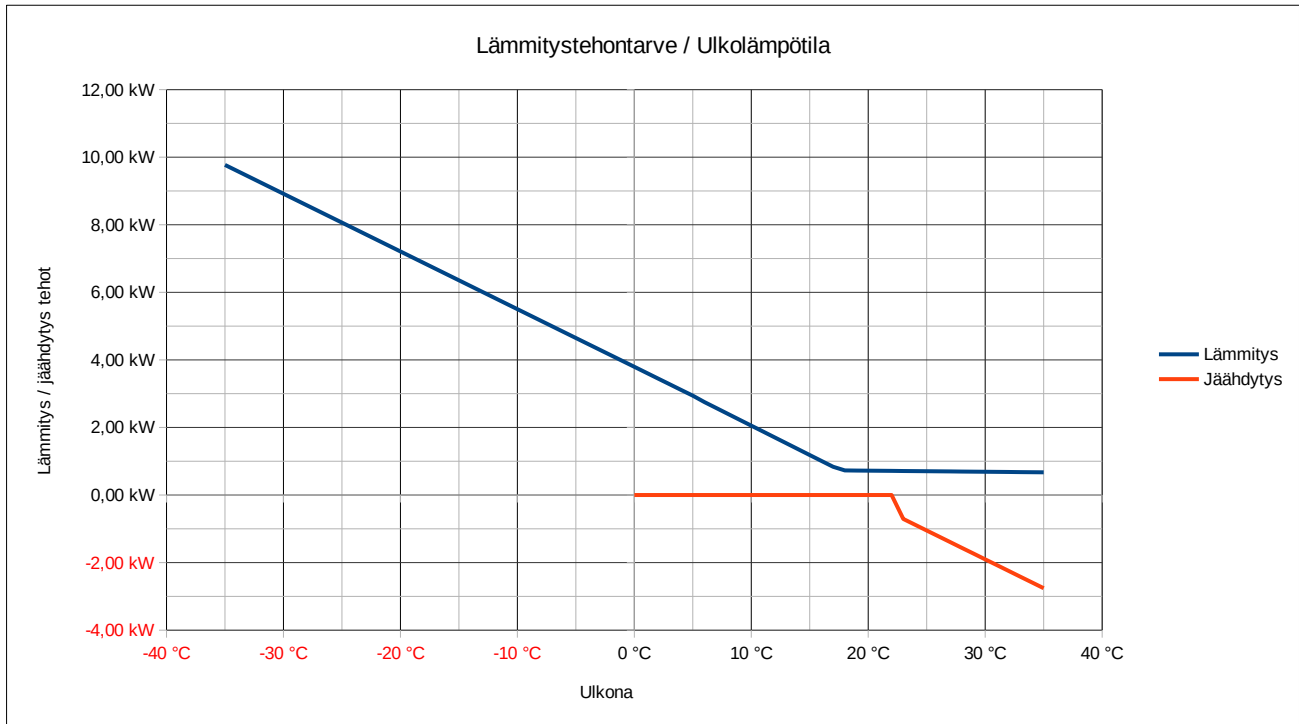


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "tast"	2100 ESPOO		Tulostuspäivä		26.11.2019
Laskettu Bergheat46.945-1,7-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			230,0 m2	589,3 m3
- Rakennusten lämmitys	7,65 kW	PATTERILÄMMITYS +43 °C	20 096 kWh		754 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	224 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	7 400 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,4 kW	0,14 €/kWh	3,6 SCOP	24 896 kWh	224 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	20 096 kWh	230 m2	23 Wh/m2/Ap/a	589 m3	9,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	20 096 kWh	230 m2	861 kWh/m2	589 m3	34 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	24 896 kWh	230 m2	108 kWh/m2	589 m3	42 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-27,2 C°	8,4 kW	36,7 W/m2	14,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,4 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 929 litraa	1,20 €/ltr	3 515 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	á 250,00 €	1 456 €	90 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				24 896 kWh	0,140 €/kWh	3 485 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				24 896 kWh	0,140 €/kWh	978 €	3,6 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				24 896 kWh	0 kWh	6 987 kWh	3,6 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 986 kWh	978 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 987 kWh	978 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,73 COP	20 096 kWh	3,7 COP	5 386 kWh	0 kWh	5 387 kWh	754 €
- Käyttövesi kuluttaa	3,00 COP	4 800 kWh	3,0 COP	1 600 kWh	0 kWh	1 600 kWh	224 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 896 kWh	3,6 SCOP	6 987 kWh	0 kWh	6 987 kWh	978 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,2 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	34%	2 964 h	4 800 kWh	20 096 kWh	24 896 kWh	24 896 kWh	0 kWh	6 987 kWh
Tammikuu	31	66%	487 h	454 kWh	3 641 kWh	4 095 kWh	4 094 kWh	0 kWh	1 127 kWh
Helmikuu	28	64%	431 h	408 kWh	3 215 kWh	3 623 kWh	3 623 kWh	0 kWh	998 kWh
Maaliskuu	31	55%	413 h	439 kWh	3 028 kWh	3 467 kWh	3 467 kWh	0 kWh	958 kWh
Huhtikuu	30	40%	290 h	404 kWh	2 030 kWh	2 433 kWh	2 433 kWh	0 kWh	679 kWh
Toukokuu	31	16%	122 h	382 kWh	645 kWh	1 027 kWh	1 027 kWh	0 kWh	300 kWh
Kesäkuu	30	7%	48 h	356 kWh	49 kWh	406 kWh	406 kWh	0 kWh	132 kWh
Heinäkuu	31	6%	44 h	367 kWh	3 kWh	370 kWh	370 kWh	0 kWh	123 kWh
Elokuu	31	6%	47 h	368 kWh	26 kWh	394 kWh	394 kWh	0 kWh	130 kWh
Syyskuu	30	13%	92 h	365 kWh	412 kWh	777 kWh	777 kWh	0 kWh	232 kWh
Lokakuu	31	34%	256 h	409 kWh	1 743 kWh	2 152 kWh	2 152 kWh	0 kWh	603 kWh
Marraskuu	30	44%	320 h	410 kWh	2 281 kWh	2 691 kWh	2 691 kWh	0 kWh	748 kWh
Joulukuu	31	55%	412 h	439 kWh	3 023 kWh	3 462 kWh	3 462 kWh	0 kWh	957 kWh



TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2100 ESPOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.945-1,7-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,8 °C ja -27,2 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,4 kW
- Pumpuksi valitsit 8,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,4 kWh	24 896 kWh	24 896 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kWh	17 910 kWh	17 909 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,4 kWh	6 986 kWh	6 987 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,6 SCOP	3,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,4 kWh	6,18 kW	6,15 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17909 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +43 °C COP = 3,6				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,460 l/s	46,0 kWh/m	390 m	0,9 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,3 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,6				
- Maaporausta	6 m	1,5 W/mK	Teräsputki	258 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 172 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 669 kWh
- Kaivo yhteensä	172 m	1 kpl	18 036 kWh	18 036 kWh

Kaivo 172 m, keruun virtaus 0,46 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	368 m	0,45 bar	45 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	368 m	0,26 bar	26 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	368 m	0,17 bar	17 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	368 m	0,16 bar	16 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	172 m	17 909 kWh	11,9 W/m	35,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 17 909 kWh	104.9 kWh/m/a	11.9 W/m	1.7 W/mK	5.1 W/mK

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	18 036 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	172 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	172 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 036 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 036 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,460 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,460 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,7		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	390 m	0.9 m

Kaivon syvyys 172 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 390 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "tast"

2100 ESPOO

Kaksikerroksinen rinnetalo 1990-luvun alulta. Koneellinen IV lämmön talteenotolla.
 Taloon muuttaa 4 h perhe, lämpimän veden tarve kasvaa. Lisäksi tulossa poreamme.
 Alakerran lämmintä 110 m², josta lattialämmitys 30 m². Yläkerrassa 95 m², lattialämmitys 30 m².
 Lisäksi erillisessä siipirakennuksessa autotalli 25 m² yläkerrassa maan päällä.
 Huonekorkeudet 225-320 cm. Lämpötilat asuintiloissa +21°C ja autotalli +12°C.
 Talon ulkoseinien mitta 35 m ja 14 m lisää kyljessä olevasta autotallista. Yhteensä 49 m.
 Alakerran maanvastaiset osat 290 mm harkkoa. Nyt sisäpuolella 100 mm mineraalivillaa,
 tullaan korvamaan ulkopuolelta Isodrän 60 mm ja sisälle 100 mm lisää harkkoa.
 Maan päälliset osat alak harkko 200 mm, verhoiluna reikätiili 85 mm, sisäpuolella 100 mm villa.
 Yläk puurunkoinen. Ulkoapäin reikätiili 85 mm, tuulensuojalevy 9 mm, mineraalivilla 175 mm.
 Yp puhallusvilla 300 mm. Ap 70 mm maanvarainen, alla 100 mm styrox. Ikkunat 3 lasiset.
 Ikkunoita 15,7 %. Bruttokuutiot 750 m³, netolle löytyy arvot 510 sekä 530 m².
 Öljyn kulutus 1 henkilöllä 2500 l/v. Energiatodistuksessa sähkö 9200 kWh/v ja öljy 28599 kWh/v.

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 8,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 096 kWh	754 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	224 €
Molemmat yhteensä	24 896 kWh	978 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 986 kWh	978 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 987 kWh	978 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	24 896 kWh	3 485 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	2 929 kWh	3 515 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 400 kWh	1 036 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 987 kWh	978 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 387 kWh	2 014 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "tast"	ESPOO			(Uusimaa)	
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C					
- Talon alakerta 1992: Patterilämmitys, 21 °C, 110 m2, 286 m3:				3,16 kW	9 957 kWh
- Talon yläkerta 1992: Patterilämmitys, 21 °C, 95 m2, 247 m3:				4,29 kW	11 365 kWh
- Autotalli 1992: Lattialämmitys, 12 °C, 25 m2, 56 m3:				0,74 kW	1 735 kWh
-					
-					
-					
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ				8,2 kW	23 056 kWh
ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		15 689 kWh	68 %	5,26 kW	64 %
Ilmanvaihto		5 021 kWh	22 %	1,98 kW	24 %
Vuotoilmat		2 346 kWh	10 %	0,95 kW	12 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	230,0 m2	1 994 kWh	9 %	0,32 kW	4 %
Yläpohjat	230,0 m2	2 678 kWh	12 %	0,99 kW	12 %
Umpiseinän ala	170,1 m2	3 818 kWh	17 %	1,39 kW	17 %
Ikkunat	34,2 m2	5 708 kWh	25 %	2,28 kW	28 %
Ovet	18,0 m2	695 kWh	3 %	0,27 kW	3 %
Johtumat yhteensä	682,3 m2	14 894 kWh	65 %	5,26 kW	64 %
VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNLÄMMITYS - COP -laskennassa 43 °C - menovesi lämpötila max 50 °C					
• Kiinteistö, 230 m2, 589 m3			3,7 COP	7,65 kW	23 056 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,19 m3 / 55 °C	3,0 COP	0,79 kW	4 800 kWh
- Yhteensä			3,6 SCOP	8,4 kWh	27 856 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-2 960 kWh	0,90 kW	24 896 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	24 896 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				8,40 kW	24 896 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä					24 896 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					
					8,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					
					8,4 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					
					-27 °C
▪ Maasta kerätään			(3,6 COP)	6,1 kW	17 909 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					6 986 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					6 987 kWh
Tarvitaan 172 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,46 l/s (= 27,6 l/minuutissa).					
Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m			2 kpl	PE40x3.7	20 m
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,46 l/s = 27,6 l/min = 1656 l/h:					
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K					45 kPa (0,45 bar)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K					26 kPa (0,26 bar)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K					17 kPa (0,17 bar)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K					16 kPa (0,16 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 390 metriä = 1 x 400 m PEM40x3.7 SINIRAITA.					
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 0,9 m.					
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.					

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