

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Tiilitalo "Lämpöä maasta"		4600 MÄNTSÄLÄ			Tulostuspäivä 03.01.2016				
Laskettu Bergheat46.601-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			125,0 m2	325,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		11,05 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C		36 765 kWh	1 591 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 375 kWh	-1 313 kWh	-57 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	208 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		11,51 kW	0,13 €/kWh	2,8 SCOP	39 453 kWh	1 742 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				125 m2	68,3	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				325 m3	26,3	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				125 m2	294	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				325 m3	113,1	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			40 765 kWh	125 m2	326	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				137,3 brm2	43 828 kWh	319 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				137,3 brm2	319 ET	F luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				22,0 C	Luokitus on F luokka - Pientalot				
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle		10,0 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 535 litraa	1,100 €/ltr	4 988 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		39 m3	68,00 €/m3	2 625 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		39 453 kWh	0,130 €/kWh	5 129 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		38 609 kWh	0,130 €/kWh	1 705 €	2,94 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		844 kWh	0,130 €/kWh	110 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				39453 kWh	13 956 kWh	2,83 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				94,0%	13 112 kWh	1 705 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				6,0%	844 kWh	110 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	13 956 kWh	1 814 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					3 174 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkönöön verrattuna					3 315 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	35 453 kWh	2,88 COP	11 546 kWh	758 kWh	12 305 kWh	1 600 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 000 kWh	2,42 COP	1 566 kWh	86 kWh	1 651 kWh	215 €		
- Vastuskäyttö		844 kWh	1,00 COP		844 kWh	0 kWh	(= 109 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		39 453 kWh	2,83 SCOP	13 112 kWh	844 kWh	13 956 kWh	1 814 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			25 497 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	42,5 kWh/m	600 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			252 m	Valittu 1 kpl 252 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,83 COP	25 497 kWh	39 453 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoitettava sisälämpö 22 C,		ulkolämpötilat		0 C ja -29,7 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		7,1 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		8,2 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		9,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		10,5 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		11,6 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		12,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		13,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					11,5 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					10,0 kW	Osatehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-23 C				
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3945 tuntia, joka on 45 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 844 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti , kohde on MÄNTSÄLÄ, jossa koko vuosi = 4306, tammikuu = 712									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	45%	3 945 h	4 000 kWh	35 453 kWh	39 453 kWh	38 609 kWh	844 kWh	13 956 kWh
31	Tammikuu	83%	620 h	340 kWh	5 860 kWh	6 200 kWh	5 854 kWh	346 kWh	2 193 kWh
28	Helmikuu	86%	577 h	307 kWh	5 465 kWh	5 772 kWh	5 366 kWh	406 kWh	2 042 kWh
31	Maaliskuu	71%	526 h	340 kWh	4 924 kWh	5 264 kWh	5 264 kWh	0 kWh	1 862 kWh
30	Huhtikuu	49%	352 h	329 kWh	3 188 kWh	3 517 kWh	3 517 kWh	0 kWh	1 244 kWh
31	Toukokuu	22%	162 h	340 kWh	1 283 kWh	1 623 kWh	1 623 kWh	0 kWh	574 kWh
30	Kesäkuu	7%	49 h	329 kWh	161 kWh	490 kWh	490 kWh	0 kWh	173 kWh
31	Heinäkuu	5%	37 h	340 kWh	32 kWh	372 kWh	372 kWh	0 kWh	132 kWh
31	Elokuu	8%	59 h	340 kWh	250 kWh	590 kWh	590 kWh	0 kWh	209 kWh
30	Syyskuu	26%	187 h	329 kWh	1 542 kWh	1 871 kWh	1 871 kWh	0 kWh	662 kWh
31	Lokakuu	46%	343 h	340 kWh	3 092 kWh	3 431 kWh	3 431 kWh	0 kWh	1 214 kWh
30	Marraskuu	64%	459 h	329 kWh	4 262 kWh	4 591 kWh	4 591 kWh	0 kWh	1 624 kWh
31	Joulukuu	77%	573 h	340 kWh	5 392 kWh	5 732 kWh	5 640 kWh	92 kWh	2 028 kWh

Tiilitalo "Lämpöä maasta" 4600 MÄNTSÄLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Tiilitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1965	Huonelämpö 22,0 C	
				36 765 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		125,0 m2	2,60 m	325,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,8 m	2,60 m	126,9 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		125,0 m2	68 W/m2/Ap/a	325,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,40 U	0,85 kW	125,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,27 U	1,85 kW	125,0 m2
Umpiseinän ala		0,35 U	1,84 kW	95,9 m2
Ikkunat		2,70 U	3,70 kW	25,0 m2
Ovet		2,50 U	0,82 kW	6,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,53 U	9,06 kW	376,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	1,81 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,18 kW	2,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		29 324 kWh/a	11,05 kW	7 441 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
				0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2		
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0 kWh/a
Umpiseinän ala				0 kWh/a
Ikkunat				0 kWh/a
Ovet				0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa			0,0 m2	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä			0,0 l/sek	0 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
				0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0 kWh/a
Umpiseinän ala				0 kWh/a
Ikkunat				0 kWh/a
Ovet				0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä			0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%	0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
				0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0 kWh/a
Umpiseinän ala				0 kWh/a
Ikkunat				0 kWh/a
Ovet				0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä			0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%	0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakennus 5 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
				0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0 kWh/a
Umpiseinän ala				0 kWh/a
Ikkunat				0 kWh/a
Ovet				0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä			0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%	0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		125,0 m2	325,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30 C	9,06 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,30 kertaa/h	27 l/sek	1,81 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	3 l/sek	0,18 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				11,05 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			364,0 m3	30,4 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			325,0 m3	34,0 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			137,3 m2	80,5 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			125,0 m2	88,4 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4600 MÄNTSÄLÄ

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.601-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,5 kW	39 453 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,5 kW	26 054 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,5 kW	13 399 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	2,9 SCOP	2,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kW	7,68 kW
		6,67 kW

Lämmön keruu pellostä (26053 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,429 l/s	42,5 kWh/m	600 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	431 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 252 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	25 719 kWh
- Kaivot yhteensä	252 m	1 kpl	26 150 kWh	26 150 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	252 m	26 150 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,55 [W/m]	26,48 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,6 [W/m/K]	3,8 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	26 150 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	252 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	252 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	26 150 kWh	
19	Saanto yhteensä	26 150 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,429 l/s	@ Δt = 4 K
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,429 l/s	@ Δt = 4 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,3		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruu piiriin vähimmäismitat	600 m	1,1 m

Kaivon syvyys 252 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Tiilitalo "Lämpöä maasta"

-
4600 MÄNTSÄLÄ

Stiebel Eltron WPC10 + 400 litran puskurivaraaja.
2 x 400 m keruupiiri savipellossa.
1965 rakennettu 125 neliöinen, 1 -kerroksinen täystiilitalo,
jossa painovoimainen ilmanvaihto ja alkuperäiset eristeet ja isot ikkunat.
Sijainti: Pohjoinen Uusima

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

Laskettu 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	35 453 kWh	1 600 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	215 €
Molemmat yhteensä	39 453 kWh	1 814 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	13 112 kWh	1 705 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	844 kWh	110 €
Molemmat yhteensä	13 956 kWh	1 814 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,8 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	39 453 kWh	5 129 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	4 535 litraa	4 988 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 375 kWh	569 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	13 956 kWh	1 814 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	18 331 kWh	2 383 €