

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Liitealo "Paul M"		33100 TAMPERE			Tulostuspäivä 04.02.2016				
Laskettu Bergheat46.605-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			120,0 m2	336,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		78,23 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C		228 000 kWh	9 105 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		0%		4 300 kWh	0 kWh	0 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		1,37 kW	12 pers	1 000 kWh	12 000 kWh	576 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		78,23 kW	0,12 €/kWh	3,0 SCOP	240 000 kWh	9 681 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				120 m2	429,5	Wh/m²/Av/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				336 m3	153,4	Wh/m³/Av/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				120 m2	1 900	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				336 m3	678,6	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			240 000 kWh	120 m2	2000	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö				133,5 brm2	244 300 kWh	1 830 kWh			
ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				133,5 brm2	1830 ET	Mitoitusvirhe			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on Mitoitusvirhe - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			80,0 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öjylämmityksellä			27 586 litraa	1,000 €/ltr	27 586 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			235 m3	100,00 €/m3	23 483 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			240 000 kWh	0,120 €/kWh	28 800 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			240 000 kWh	0,120 €/kWh	9 681 €	2,97 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				240000 kWh	80 679 kWh	2,97 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	80 679 kWh	9 681 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	80 679 kWh	9 681 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öjylämpöön verrattuna					17 905 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					19 119 €				
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	228 000 kWh	3,00 COP	75 879 kWh	0 kWh	75 879 kWh	9 105 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	12 000 kWh	2,50 COP	4 800 kWh	0 kWh	4 800 kWh	576 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		240 000 kWh	2,97 SCOP	80 679 kWh	0 kWh	80 679 kWh	9 681 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			159 321 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	41,4 kWh/m	3 851 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			1 151 m	tai 6 kpl 301 metrisiä kaivoja					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,97 COP	159 321 kWh	240 000 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat 0 C ja -30,2 C					
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho		47,4 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho		55,0 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho		62,6 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho		70,3 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho		77,9 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho		85,6 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho		93,2 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					78,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					80,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-31 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).									
80 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3000 tuntia, joka on 34 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on TAMPERE, jossa koko vuosi = 4424, tammikuu = 724									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammatissuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	34%	3 000 h	12 000 kWh	228 000 kWh	240 000 kWh	240 000 kWh	0 kWh	80 679 kWh
31	Tammikuu	64%	479 h	1 019 kWh	37 313 kWh	38 332 kWh	38 332 kWh	0 kWh	12 886 kWh
28	Helmikuu	66%	446 h	921 kWh	34 788 kWh	35 708 kWh	35 708 kWh	0 kWh	12 004 kWh
31	Maaliskuu	55%	407 h	1 019 kWh	31 541 kWh	32 560 kWh	32 560 kWh	0 kWh	10 945 kWh
30	Huhtikuu	38%	270 h	986 kWh	20 615 kWh	21 601 kWh	21 601 kWh	0 kWh	7 261 kWh
31	Toukokuu	17%	126 h	1 019 kWh	9 071 kWh	10 090 kWh	10 090 kWh	0 kWh	3 392 kWh
30	Kesäkuu	4%	30 h	986 kWh	1 443 kWh	2 429 kWh	2 429 kWh	0 kWh	817 kWh
31	Heinäkuu	2%	16 h	1 019 kWh	258 kWh	1 277 kWh	1 277 kWh	0 kWh	429 kWh
31	Elokuu	5%	35 h	1 019 kWh	1 752 kWh	2 771 kWh	2 771 kWh	0 kWh	932 kWh
30	Syyskuu	19%	136 h	986 kWh	9 895 kWh	10 881 kWh	10 881 kWh	0 kWh	3 658 kWh
31	Lokakuu	35%	259 h	1 019 kWh	19 687 kWh	20 706 kWh	20 706 kWh	0 kWh	6 961 kWh
30	Marraskuu	49%	353 h	986 kWh	27 263 kWh	28 249 kWh	28 249 kWh	0 kWh	9 496 kWh
31	Joulukuu	59%	442 h	1 019 kWh	34 375 kWh	35 394 kWh	35 394 kWh	0 kWh	11 898 kWh

**Liitealo "Paul M" 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA**

Rakennus 1 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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, 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					
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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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					
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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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					
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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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					
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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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					
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Rakennukset yhteensä... Ei valittu mitään rakennuksia!		0,0 m2	0,0 m3	Enimmäistehot	0 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30 C	0,00 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä			l/sek	0,00 kWmax	0 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia			l/sek	0,00 kWmax	0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				0,00 kWmax	0 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			0,0 m3	0,0 W/m3	<b>0 kWh/m3/v</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			0,0 m3	0,0 W/m3	<b>0,0 W/Ap/m3/v</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			0,0 m2	0,0 W/m2	<b>0 kWh/brm2</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			0,0 m2	0,0 W/m2	<b>0 kWh/m2/v</b>

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

33100 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.605-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 80 kW
- Pumpuksi valitsit 80 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	78,2 kW	240 000 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	53,1 kW	159 321 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	26,9 kW	80 679 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	80,0 kW	52,20 kW
		53,38 kW

Lämmön keruu pellostä ( 159321 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	3,431 l/s	41,4 kWh/m	3 851 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	417 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 301 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	31 249 kWh
- Kaivot yhteensä	301 m	6 kpl	26 607 kWh	159 643 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	10,07 [W/m]	29,55 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,4 [W/m/K]	4,1 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	27 330 kWh		
2	26 246 kWh		
3	26 246 kWh		
4	26 246 kWh		
5	26 246 kWh		
6	27 330 kWh		
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	6 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	301 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	1 806 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	15 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	26 607 kWh	
19	Saanto yhteensä	159 643 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,572 l/s	@ Δt = 4 K
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	3,431 l/s	@ Δt = 4 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,3	
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	3 851 m	1,1 m

Kaivoja 6 kpl Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 15 metriä

Kaivon syvyys 301 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Liitealo "Paul M"

-  
33100 TAMPERE

Liiketalo, Tampere

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija!

Laskettu 80 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	228 000 kWh	9 105 €
Käyttöveden lämmitystarve	12 000 kWh	576 €
Molemmat yhteensä	240 000 kWh	9 681 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	80 679 kWh	9 681 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	80 679 kWh	9 681 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	240 000 kWh	28 800 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	27 586 litraa	27 586 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 300 kWh	516 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	80 679 kWh	9 681 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	84 979 kWh	10 197 €