

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasil					
Talo "12th"		33100 TAMPERE			Tulostuspäivä 20.09.2015				
Laskettu Bergheat46.536-1.85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		106,0 m2	265,0 m3				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		5,21 kW	PATTERILÄMMITYS +52 C		18 009 kWh	878 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 090 kWh	-1 227 kWh	-60 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,14 kW	1 pers	1 200 kWh	1 200 kWh	69 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,35 kW	0,15 €/kWh	3,0 SCOP	17 982 kWh	888 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			106 m2	38,4	Wh/m²/Ap/v				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			265 m3	15,4	Wh/m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			106 m2	170	kWh/m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			265 m3	68,0	kWh/m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			19 209 kWh	106 m2	181	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö			117,1 brm2	22 072 kWh	189 kWh				
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)			117,1 brm2	189 ET	C luokka				
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			21,0 C	Luokitus on C luokka - Pientalot					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		6,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATERILÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		1 998 litraa	1,150 €/ltr	2 298 €	90,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		16 m3	68,00 €/m3	1 092 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		17 982 kWh	0,150 €/kWh	2 697 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		17 982 kWh	0,150 €/kWh	888 €	3,04 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			17982 kWh	5 917 kWh	3,04 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	5 917 kWh	888 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	5 917 kWh	888 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					1 410 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					1 810 €				
- Lämmitys kuluttaa	3,08 COP	16 782 kWh	3,08 COP	5 456 kWh	0 kWh	5 456 kWh	818 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	1 200 kWh	2,60 COP	462 kWh	0 kWh	462 kWh	69 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		17 982 kWh	3,04 SCOP	5 917 kWh	0 kWh	5 917 kWh	888 €		
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		12 065 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		44,3 kWh/m	272 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		122 m	Valittu 1 kpl 122 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,04 COP	12 065 kWh	17 982 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat 0 C ja -29 C				
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		3,3 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		3,8 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		4,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		4,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		5,5 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		6,0 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		6,5 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					5,3 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					6,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-35 C				
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman sisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2997 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 ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	34%	2 997 h	1 200 kWh	16 782 kWh	17 982 kWh	17 982 kWh	0 kWh	5 917 kWh
31	Tammikuu	64%	475 h	102 kWh	2 746 kWh	2 848 kWh	2 848 kWh	0 kWh	937 kWh
28	Helmikuu	66%	442 h	92 kWh	2 561 kWh	2 653 kWh	2 653 kWh	0 kWh	873 kWh
31	Maaliskuu	54%	404 h	102 kWh	2 322 kWh	2 423 kWh	2 423 kWh	0 kWh	797 kWh
30	Huhtikuu	37%	269 h	99 kWh	1 517 kWh	1 616 kWh	1 616 kWh	0 kWh	532 kWh
31	Toukokuu	17%	128 h	102 kWh	668 kWh	770 kWh	770 kWh	0 kWh	253 kWh
30	Kesäkuu	5%	34 h	99 kWh	106 kWh	205 kWh	205 kWh	0 kWh	67 kWh
31	Heinäkuu	3%	20 h	102 kWh	19 kWh	121 kWh	121 kWh	0 kWh	40 kWh
31	Elokuu	5%	38 h	102 kWh	129 kWh	231 kWh	231 kWh	0 kWh	76 kWh
30	Syyskuu	19%	138 h	99 kWh	728 kWh	827 kWh	827 kWh	0 kWh	272 kWh
31	Lokakuu	35%	258 h	102 kWh	1 449 kWh	1 551 kWh	1 551 kWh	0 kWh	510 kWh
30	Marraskuu	49%	351 h	99 kWh	2 007 kWh	2 105 kWh	2 105 kWh	0 kWh	693 kWh
31	Joulukuu	59%	439 h	102 kWh	2 530 kWh	2 632 kWh	2 632 kWh	0 kWh	866 kWh

Talo ”12th” 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1987	Huonelämpö 21,0 C		18 009 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		106,0 m2	2,50 m	265,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		43,3 m	2,50 m	108,3 m2	170 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		106,0 m2	38 W/m2/Ap/a	265,0 m3	15,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,30 U	0,51 kW	106,0 m2	3 453 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,84 kW	106,0 m2	2 404 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,18 kW	89,3 m2	3 374 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,95 kW	15,0 m2	2 722 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,34 kW	4,0 m2	968 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,29 U	3,83 kW	320,3 m2	12 920 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,19 kW	18,4 l/sek	4 387 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		0,19 kW	2,9 l/sek	702 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 920 kWh/a	5,21 kW	5 089 kWh/a	18 009 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 puolilämmin tila, 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 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 lämmitetty tila, 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 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		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 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		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		106,0 m2	265,0 m3	Enimmäistehot	18 009 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	3,83 kWmax	12 920 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	18 l/sek	1,19 kWmax	4 387 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	3 l/sek	0,19 kWmax	702 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)				5,21 kWmax	18 009 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			298,4 m3	17,5 W/m3	60 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			265,0 m3	19,7 W/m3	15,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			117,1 m2	44,5 W/m2	154 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			106,0 m2	49,2 W/m2	170 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.536-1.85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,4 kW	17 982 kWh	17 982 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,0 kW	12 065 kWh	12 065 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kW	5 917 kWh	5 917 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	3,61 kW	4,05 kW

Lämmön keruu pellostä (12064 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	44,3 kWh/m	272 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	233 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 122 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	11 889 kWh
- Kaivot yhteensä	122 m	1 kpl	12 122 kWh	12 122 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	122 m	12 122 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,29 W/m	33,19 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	5,4 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -				
1	12 122 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	122 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	122 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	12 122 kWh		
19	Saanto yhteensä	12 122 kWh		
20				
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,293 l/s	@ Δt = 4 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,293 l/s	@ Δt = 4 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4			
24				

Kaivon syvyys 122 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "12th"
-
33100 TAMPERE

1987 rakennettu, 106 m2 öljylämmitteinen OK-talo Tampereen seudulla.
Öljynkulutus viimeisen kahden vuoden aikana vain noin 1200 litraa/vuosi.
Toistaiseksi yksi henkilö, vähäinen lämpimän veden kulutus.
Muut mitoitukset tehty 1500 litran öljynkulutuksen mukaan.

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 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	16 782 kWh	818 €
Käyttöveden lämmitystarve	1 200 kWh	69 €
Molemmat yhteensä	17 982 kWh	888 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 917 kWh	888 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 917 kWh	888 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,15 euroa/ kWh)	17 982 kWh	2 697 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	1 998 litraa	2 298 €
Taloussähkö kuluu vuodessa	5 456 kWh	818 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 917 kWh	888 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 373 kWh	1 706 €