

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!					
Kiinteistö "hegemon"		33610 TAMPERE			Tulostuspäivä 30.08.2015				
Laskettu Bergheat46.535-1.85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		236,0 m2	594,2 m3				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,78 kW	PATTERILÄMMITYS +50 C	33 057 kWh	1 539 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 040 kWh	-1 812 kWh	-84 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	346 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,47 kW	0,15 €/kWh	3,1 SCOP	37 245 kWh	1 801 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			236 m2	31,7	Wh/m²/Ap/v				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			594 m3	12,6	Wh/m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			236 m2	140	kWh/m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			594 m3	55,6	kWh/m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			39 057 kWh	236 m2	165	kWh/m²/v			
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö			260,0 brm2	43 285 kWh	166 kWh				
ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )			260,0 brm2	166 ET	B luokka				
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			19,7 C	Luokitus on B luokka - Pientalot					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		11,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATERILÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 232 litraa	1,150 €/ltr	4 867 €	88,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		33 m3	68,00 €/m3	2 261 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		37 245 kWh	0,150 €/kWh	5 587 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		37 245 kWh	0,150 €/kWh	1 801 €	3,10 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			37245 kWh	12 004 kWh	3,10 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	12 004 kWh	1 801 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	12 004 kWh	1 801 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					3 067 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					3 786 €				
- Lämmitys kuluttaa		3,22 COP	31 245 kWh	3,22 COP	9 696 kWh	1 454 €			
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	6 000 kWh	2,60 COP	2 308 kWh	346 €			
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,00 COP	0 kWh	(= 0 EUR)			
- Lämpö ja vesi yhteensä			37 245 kWh	3,10 SCOP	12 004 kWh	1 801 €			
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			25 241 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	44,3 kWh/m	569 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		232 m	Valittu 1 kpl 232 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,10 COP	25 241 kWh	37 245 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoitettava sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat	0 C ja -29 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		6,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		7,5 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		8,5 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		9,6 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		10,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		11,8 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		12,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoinen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					10,5 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					11,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-31 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).									
11 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3386 tuntia, joka on 39 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!									
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	39%	3 386 h	6 000 kWh	31 245 kWh	37 245 kWh	37 245 kWh	0 kWh	12 004 kWh
31	Tammikuu	69%	511 h	510 kWh	5 113 kWh	5 623 kWh	5 623 kWh	0 kWh	1 812 kWh
28	Helmikuu	71%	475 h	460 kWh	4 767 kWh	5 228 kWh	5 228 kWh	0 kWh	1 685 kWh
31	Maaliskuu	59%	439 h	510 kWh	4 322 kWh	4 832 kWh	4 832 kWh	0 kWh	1 557 kWh
30	Huhtikuu	42%	302 h	493 kWh	2 825 kWh	3 318 kWh	3 318 kWh	0 kWh	1 069 kWh
31	Toukokuu	21%	159 h	510 kWh	1 243 kWh	1 753 kWh	1 753 kWh	0 kWh	565 kWh
30	Kesäkuu	9%	63 h	493 kWh	198 kWh	691 kWh	691 kWh	0 kWh	223 kWh
31	Heinäkuu	7%	50 h	510 kWh	35 kWh	545 kWh	545 kWh	0 kWh	176 kWh
31	Elokuu	9%	68 h	510 kWh	240 kWh	750 kWh	750 kWh	0 kWh	242 kWh
30	Syyskuu	23%	168 h	493 kWh	1 356 kWh	1 849 kWh	1 849 kWh	0 kWh	596 kWh
31	Lokakuu	39%	292 h	510 kWh	2 698 kWh	3 208 kWh	3 208 kWh	0 kWh	1 034 kWh
30	Marraskuu	53%	384 h	493 kWh	3 736 kWh	4 229 kWh	4 229 kWh	0 kWh	1 363 kWh
31	Joulukuu	64%	475 h	510 kWh	4 711 kWh	5 220 kWh	5 220 kWh	0 kWh	1 683 kWh

Kiinteistö ”hegemon” 33610 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Päärak, alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1996		Huonelämpö 21,0 C	
				22 574 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		156,0 m2	2,60 m	405,6 m3	56 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		52,6 m	2,60 m	136,8 m2	145 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		156,0 m2	33 W/m2/Ap/a	405,6 m3	12,6 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,30 U	0,75 kW	156,0 m2	5 081 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,74 kW	156,0 m2	2 105 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,13 kW	106,8 m2	3 230 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,53 kW	24,0 m2	4 355 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,38 kW	6,0 m2	1 089 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,26 U	4,53 kW	448,8 m2	15 859 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	1,46 kW	56,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,37 kW	5,6 l/sek	1 343 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 859 kWh/a	6,35 kW	6 715 kWh/a	22 574 kWh/a
Päärak, yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2006		Huonelämpö 21,0 C	
				4 551 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		36,0 m2	2,55 m	91,8 m3	50 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		25,3 m	2,55 m	64,5 m2	126 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		36,0 m2	29 W/m2/Ap/a	91,8 m3	11,2 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	36,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,17 kW	36,0 m2	490 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,51 kW	56,5 m2	1 453 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	907 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	302 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,15 U	1,10 kW	136,5 m2	3 152 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,33 kW	12,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,05 kW	0,8 l/sek	182 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 152 kWh/a	1,49 kW	1 398 kWh/a	4 551 kWh/a
Talousrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2008		Huonelämpö 10,0 C	
				3 341 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		44,0 m2	2,20 m	96,8 m3	35 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		27,7 m	2,20 m	60,9 m2	76 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		44,0 m2	17 W/m2/Ap/a	96,8 m3	7,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,30 U	0,06 kW	44,0 m2	388 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,27 kW	44,0 m2	475 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,42 kW	50,9 m2	734 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,10 kW	2,0 m2	173 kWh/a
Ovet		1,35 U	0,45 kW	8,0 m2	778 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,29 U	1,30 kW	148,9 m2	2 547 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	20%	0,27 kW	6,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,08 kW	1,6 l/sek	183 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 547 kWh/a	1,65 kW	794 kWh/a	3 341 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			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,30 kW	9,9 Wh/m	30,0 m	2 591 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		236,0 m2	594,2 m3	Enimmäistehot	33 057 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	6,93 kWmax	21 558 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,46 kertaa/h	76 l/sek	2,06 kWmax	7 199 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	8 l/sek	0,50 kWmax	1 709 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		30 metriä	2 591 kWh/v	0,30 kWmax	2 591 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				9,78 kWmax	33 057 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			654,1 m3	15,0 W/m3	51 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			594,2 m3	16,5 W/m3	12,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			260,0 m2	37,6 W/m2	127 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			236,0 m2	41,4 W/m2	140 kWh/m2/v

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

33610 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.535-1.85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 11 kW
- Pumpuksi valitsit 11 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,5 kW	37245
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,5 kW	25 241 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,6 kW	12 004 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,0 kW	7,22 kW

Lämmön keruu pellostä ( 25240 kWh / vuosi ) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	44,3 kWh/m	569 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 - 232 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	25 133 kWh
- Kaivot yhteensä	232 m	1 kpl	25 365 kWh	25 365 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	232 m	25 365 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,42 W/m	32,70 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,8 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	25 365 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	232 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	232 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 365 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 365 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,619 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,619 l/s @ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
24			

Kaivon syvyys 232 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Kiinteistö "hegemon"

33610 TAMPERE

Omakotitalo 1996, 190 m<sup>2</sup>, kerrosala 260 m<sup>2</sup>, jossa alakerta 156 m<sup>2</sup>, kerrosala 217 m<sup>2</sup>.

Yläkerta rv. 2006: 34 m<sup>2</sup>, kerrosala 43 m<sup>2</sup>.

Ilmanvaihdoissa Vallox Ilmava 120 v1996, ehkä tulossa nykyaikaisempi.

Talousrakennus 2008, jossa: 23 m<sup>2</sup> autotalli ja 9 m<sup>2</sup>+10 m<sup>2</sup> varastot kerrosala 50 m<sup>2</sup>, 10 c.

Koneellinen poisto imurilla, harkinnassa yksinkertainen lämmöntalteenottolaite autotalliin.

Valittu patterilämmitys, koska osa tiloista lämpenee radiaattoreilla. Lämpökanaali 30 m.

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 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	31 245 kWh	1 454 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	346 €
Molemmat yhteensä	37 245 kWh	1 801 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 004 kWh	1 801 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	12 004 kWh	1 801 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	6 040 kWh	906 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	12 004 kWh	1 801 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	18 044 kWh	2 707 €