

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajalla!				
Kiinteistö "Siplan"		100 HELSINKI			Tulostuspäivä 15.09.2015				
Laskettu Bergheat46.536-1,85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			347,0 m2	828,6 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		13,32 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		40 854 kWh	1 992 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	7 705 kWh	-2 312 kWh	-113 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,86 kW	5 pers	1 500 kWh	7 500 kWh	433 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		14,18 kW	0,15 €/kWh	4,0 SCOP	46 043 kWh	2 312 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				347 m2	30,1	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				829 m3	12,6	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				347 m2	118	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				829 m3	49,3	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			48 354 kWh	347 m2	139	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				379,0 brm2	53 748 kWh	142 kWh			
ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				379,0 brm2	142 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				18,8 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			15,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			5 232 litraa	1,150 €/ltr	6 017 €	88,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			41 m3	68,00 €/m3	2 795 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			46 043 kWh	0,150 €/kWh	6 906 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			46 043 kWh	0,150 €/kWh	1 745 €	3,96 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				46043 kWh	11 636 kWh	3,96 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	11 636 kWh	1 745 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 636 kWh	1 745 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						4 271 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						5 161 €			
- Lämmitys kuluttaa		4,40 COP	38 543 kWh	4,40 COP	8 752 kWh	8 752 kWh	1 313 €		
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	7 500 kWh	2,60 COP	2 885 kWh	2 885 kWh	433 €		
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,00 COP	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä			46 043 kWh	3,96 SCOP	11 636 kWh	11 636 kWh	1 745 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			34 406 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		50,1 kWh/m	687 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			276 m		tai 2 kpl 163 metrisiä kaivoja				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					3,96 COP	34 406 kWh	46 043 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -26 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	9,1 kW		Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	10,7 kW		Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	12,3 kW		Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	13,9 kW		Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	15,4 kW		Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	17,0 kW		Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	18,6 kW		Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					14,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					15,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29 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).									
15 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3070 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on HELSINKI, jossa koko vuosi = 3917, tammikuu = 654									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	35%	3 070 h	7 500 kWh	38 543 kWh	46 043 kWh	46 043 kWh	0 kWh	11 636 kWh
31	Tammikuu	63%	471 h	637 kWh	6 430 kWh	7 067 kWh	7 067 kWh	0 kWh	1 786 kWh
28	Helmikuu	66%	444 h	575 kWh	6 083 kWh	6 658 kWh	6 658 kWh	0 kWh	1 683 kWh
31	Maaliskuu	56%	417 h	637 kWh	5 625 kWh	6 262 kWh	6 262 kWh	0 kWh	1 583 kWh
30	Huhtikuu	41%	295 h	616 kWh	3 807 kWh	4 423 kWh	4 423 kWh	0 kWh	1 118 kWh
31	Toukokuu	19%	144 h	637 kWh	1 521 kWh	2 158 kWh	2 158 kWh	0 kWh	545 kWh
30	Kesäkuu	7%	48 h	616 kWh	109 kWh	726 kWh	726 kWh	0 kWh	183 kWh
31	Heinäkuu	6%	43 h	637 kWh	10 kWh	647 kWh	647 kWh	0 kWh	163 kWh
31	Elokuu	7%	50 h	637 kWh	119 kWh	756 kWh	756 kWh	0 kWh	191 kWh
30	Syyskuu	17%	124 h	616 kWh	1 242 kWh	1 859 kWh	1 859 kWh	0 kWh	470 kWh
31	Lokakuu	34%	252 h	637 kWh	3 141 kWh	3 778 kWh	3 778 kWh	0 kWh	955 kWh
30	Marraskuu	48%	349 h	616 kWh	4 612 kWh	5 228 kWh	5 228 kWh	0 kWh	1 321 kWh
31	Joulukuu	58%	432 h	637 kWh	5 844 kWh	6 481 kWh	6 481 kWh	0 kWh	1 638 kWh

Kiinteistö "Siplan" 100 HELSINKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alin kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1992	Huonelämpö 16,0 C		9 758 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		124,0 m2	2,20 m	272,8 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,6 m	2,20 m	73,9 m2	79 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		124,0 m2	20 W/m2/Ap/a	272,8 m3	9,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,30 U	0,33 kW	124,0 m2	2 253 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	124,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	0,77 kW	63,9 m2	1 864 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,43 kW	8,0 m2	1 037 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,14 kW	2,0 m2	346 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U	1,67 kW	321,9 m2	5 499 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	1,24 kW	22,7 l/sek	3 871 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		0,12 kW	2,3 l/sek	387 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 499 kWh/a	3,03 kW	4 258 kWh/a	9 758 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1992	Huonelämpö 21,0 C		17 517 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		130,0 m2	2,60 m	338,0 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		47,2 m	2,60 m	122,6 m2	135 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		130,0 m2	34 W/m2/Ap/a	338,0 m3	13,2 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	130,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,64 kW	130,0 m2	1 843 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	1,33 kW	98,6 m2	3 834 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,20 kW	20,0 m2	3 456 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,32 kW	4,0 m2	922 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U	3,48 kW	382,6 m2	10 055 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	1,72 kW	28,2 l/sek	6 396 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,29 kW	4,7 l/sek	1 066 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 055 kWh/a	5,48 kW	7 461 kWh/a	17 517 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1992	Huonelämpö 21,0 C		9 899 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		66,0 m2	2,40 m	158,4 m3	62 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,6 m	2,40 m	92,5 m2	150 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		66,0 m2	38 W/m2/Ap/a	158,4 m3	16,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	66,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,66 kW	66,0 m2	1 901 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	1,16 kW	86,5 m2	3 365 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,36 kW	6,0 m2	1 037 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	2,18 kW	224,5 m2	6 302 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	0,80 kW	13,2 l/sek	2 997 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,16 kW	2,6 l/sek	599 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 302 kWh/a	3,15 kW	3 597 kWh/a	9 899 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1992	Huonelämpö 12,0 C		3 680 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		27,0 m2	2,20 m	59,4 m3	62 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		22,8 m	2,20 m	50,1 m2	136 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		27,0 m2	35 W/m2/Ap/a	59,4 m3	15,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,40 U	0,05 kW	27,0 m2	343 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,16 kW	27,0 m2	321 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	0,50 kW	41,1 m2	976 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,05 kW	1,0 m2	95 kWh/a
Ovet		1,90 U	0,61 kW	8,0 m2	1 204 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,42 U	1,37 kW	104,1 m2	2 939 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	0,24 kW	5,0 l/sek	618 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,05 kW	1,0 l/sek	124 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 939 kWh/a	1,66 kW	742 kWh/a	3 680 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				0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h			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..		347,0 m2	828,6 m3	Enimmäistehot	40 854 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituksilämpötila, teho, energia			-26 C	8,70 kWmax	24 795 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,30 kertaa/h	69 l/sek	4,00 kWmax	13 882 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	11 l/sek	0,62 kWmax	2 176 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 )				13,32 kWmax	40 854 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			912,5 m3	14,6 W/m3	45 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			828,6 m3	16,1 W/m3	12,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			379,0 m2	35,1 W/m2	108 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			347,0 m2	38,4 W/m2	118 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

100 HELSINKI  
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.536-1,85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 15 kW
- Pumpuksi valitsit 15 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	14,2 kW	46 043 kWh	46 043 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	11,2 kW	34 406 kWh	34 406 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,8 kW	11 636 kWh	11 636 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	15,0 kW	10,96 kW	11,59 kW

Lämmön keruu pellosta ( 34406 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	50,1 kWh/m	687 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	269 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 163 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	18 480 kWh
- Kaivot yhteensä	163 m	2 kpl	17 247 kWh	34 494 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	276 m	34 494 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,05 W/m	35,56 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 W / (mK)	5,0 W / (mK)

- Energiakenttä 1 RIVI -			
1	17 247 kWh		
2	17 247 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	163 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	326 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 247 kWh	
19	Saanto yhteensä	34 494 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,367 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,733 l/s	@ Δt = 4 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
24			

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 163 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Kiinteistö "Siplan"

100 HELSINKI

90-luvun alun kivitalo on 3-kerroksinen rinnetalo, asuinpinta-alaa 240m<sup>2</sup>, lämmitettävää alaa 320m<sup>2</sup>  
+ autotalli 30m<sup>2</sup>, sähköllä lämmitettävä vesikiertoinen lattialämmitys kaikissa kerroksissa,  
lisäksi ILP:t ylimmässä ja alimmassa kerroksessa. Vuosittainen sähkönkulutus 60 000kwh.  
Todennäköinen MLP mitoitus luokkaa 15-17kw. 6 suihkupistettä, 3 teiniä 2 aikuista.

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 15 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	38 543 kWh	1 313 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 500 kWh	433 €
Molemmat yhteensä	46 043 kWh	1 745 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 636 kWh	1 745 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 636 kWh	1 745 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	7 705 kWh	1 156 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 636 kWh	1 745 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 341 kWh	2 901 €