

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xls	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajalla!				
Talo "rcn"		2100 ESPOO		Tulostuspäivä 26.08.2015				
Laskettu Bergheat46.535-1,85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		230,0 m2	566,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,32 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	31 789 kWh	1 550 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 950 kWh	-1 785 kWh	-87 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,87 kW	0,15 €/kWh	4,0 SCOP	34 804 kWh	1 740 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				230 m2	34,2	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				566 m3	13,9	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				230 m2	138	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				566 m3	56,2	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			36 589 kWh	230 m2	159	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				249,1 brm2	40 754 kWh	164 kWh		
ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				249,1 brm2	164 ET	B luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on B luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		10,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 955 litraa	1,150 €/ltr	4 548 €	88,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		31 m3	68,00 €/m3	2 113 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		34 804 kWh	0,150 €/kWh	5 221 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		34 804 kWh	0,150 €/kWh	1 299 €	4,02 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				34804 kWh	8 659 kWh	4,02 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	8 659 kWh	1 299 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	8 659 kWh	1 299 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 249 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						3 922 €		
- Lämmitys kuluttaa		4,40 COP	30 004 kWh	4,40 COP	6 813 kWh	0 kWh	1 022 €	
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	4 800 kWh	2,60 COP	1 846 kWh	0 kWh	277 €	
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,00 COP	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä			34 804 kWh	4,02 SCOP	8 659 kWh	0 kWh	1 299 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia			26 145 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	48,5 kWh/m	539 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			223 m	Valittu 1 kpl 223 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,02 COP	26 145 kWh	34 804 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat	1 C ja -26 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	6,5 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	7,6 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	8,6 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	9,7 kW	Täystehoinen		
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		
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					9,9 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					10,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-27 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 3480 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on ESPOO, jossa koko vuosi = 4040, tammikuu = 674								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	40%	3 480 h	4 800 kWh	30 004 kWh	34 804 kWh	0 kWh	8 659 kWh
31	Tammikuu	73%	541 h	408 kWh	5 006 kWh	5 413 kWh	0 kWh	1 347 kWh
28	Helmikuu	76%	510 h	368 kWh	4 735 kWh	5 103 kWh	0 kWh	1 270 kWh
31	Maaliskuu	64%	479 h	408 kWh	4 379 kWh	4 787 kWh	0 kWh	1 191 kWh
30	Huhtikuu	47%	336 h	395 kWh	2 963 kWh	3 358 kWh	0 kWh	835 kWh
31	Toukokuu	21%	159 h	408 kWh	1 184 kWh	1 591 kWh	0 kWh	396 kWh
30	Kesäkuu	7%	48 h	395 kWh	85 kWh	480 kWh	0 kWh	119 kWh
31	Heinäkuu	6%	42 h	408 kWh	8 kWh	415 kWh	0 kWh	103 kWh
31	Elokuu	7%	50 h	408 kWh	93 kWh	501 kWh	0 kWh	125 kWh
30	Syyskuu	19%	136 h	395 kWh	967 kWh	1 362 kWh	0 kWh	339 kWh
31	Lokakuu	38%	285 h	408 kWh	2 445 kWh	2 853 kWh	0 kWh	710 kWh
30	Marraskuu	55%	398 h	395 kWh	3 590 kWh	3 984 kWh	0 kWh	991 kWh
31	Joulukuu	67%	496 h	408 kWh	4 549 kWh	4 957 kWh	0 kWh	1 233 kWh

Talo "rcn" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1985	Huonelämpö 21,0 C		22 150 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		150,0 m2	2,60 m	390,0 m3	57 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,2 m	2,60 m	133,1 m2	148 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		150,0 m2	37 W/m2/Ap/a	390,0 m3	14,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,25 U	0,53 kW	150,0 m2	3 621 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,06 U	0,42 kW	150,0 m2	1 210 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,33 kW	107,1 m2	3 856 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,32 kW	22,0 m2	3 802 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,28 kW	4,0 m2	806 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,24 U	3,88 kW	433,1 m2	13 295 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	1,98 kW	32,5 l/sek	7 379 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,40 kW	6,5 l/sek	1 476 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 295 kWh/a	6,26 kW	8 855 kWh/a	22 150 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1985	Huonelämpö 21,0 C		9 639 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,20 m	176,0 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,8 m	2,20 m	94,2 m2	120 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	30 W/m2/Ap/a	176,0 m3	13,6 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,48 kW	80,0 m2	1 382 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,05 kW	84,2 m2	3 030 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,48 kW	8,0 m2	1 382 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2	403 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U	2,14 kW	254,2 m2	6 198 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,74 kW	12,2 l/sek	2 775 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,18 kW	2,9 l/sek	666 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 198 kWh/a	3,07 kW	3 441 kWh/a	9 639 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			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..		230,0 m2	566,0 m3	Enimmäistehot	31 789 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26 C	6,02 kWmax	19 493 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,28 kertaa/h	45 l/sek	2,72 kWmax	10 155 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	9 l/sek	0,57 kWmax	2 142 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 )				9,32 kWmax	31 789 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			612,2 m3	15,2 W/m3	52 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			566,0 m3	16,5 W/m3	13,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			249,1 m2	37,4 W/m2	128 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			230,0 m2	40,5 W/m2	138 kWh/m2/v

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

2100 ESPOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.535-1,85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,9 kW	34804
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,5 kW	26 145 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kW	8 659 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kW	7,63 kW

Lämmön keruu pellostä ( 26144 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	48,5 kWh/m	539 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	260 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 223 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	25 947 kWh
- Kaivot yhteensä	223 m	1 kpl	26 207 kWh	26 207 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	223 m	26 207 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	Lisää kaivoja	34,66 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja

Mitoituksen laskennassa on virhe. Korjaa mitoitus sivulla Bergheat!

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	26 207 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	223 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	223 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	26 207 kWh	
19	Saanto yhteensä	26 207 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,598 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,598 l/s @ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,5		
24			

Kaivon syvyys 223 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "rcn"

-

2100 ESPOO

Mitoitus Espoo 230m<sup>2</sup>

Ollaan remppaamassa ja laajentamassa 2 kerroksista 80-luvun taloa.

Alakertaan noin 150m<sup>2</sup> yläkerta noin 80m<sup>2</sup>. Pihassa vanha porakaivo, 72m syvä.

Taloon tulee vesikiertoinen lattialämmitys + 2 patteria.

Minkälainen setti kannattaisi laittaa ja kannattaako vanha kaivo hyödyntää poraamalla toisen?

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 0,15 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	30 004 kWh	1 022 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	34 804 kWh	1 299 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 659 kWh	1 299 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 659 kWh	1 299 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	5 950 kWh	893 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 659 kWh	1 299 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 609 kWh	2 191 €