

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Bergheat46.xlsx		Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.				Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!			
Rintamamiestalo "Ukko"		6100 PORVOO				Tulostuspäivä 04.09.2015			
Laskettu Bergheat46.536-1,85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →				218,0 m2		497,3 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		11,39 kW		PATTERILÄMMITYS +52 C		36 809 kWh		1 795 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%		5 770 kWh		-1 731 kWh	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW		4 pers		1 200 kWh		4 800 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		11,94 kW		0,15 €/kWh		3,0 SCOP		39 878 kWh	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				218 m2		40,8		Wh/m²/Ap/v	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				497 m3		17,9		Wh/m³/Ap/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				218 m2		169		kWh/m²/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				497 m3		74,0		kWh/m³/v	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				41 609 kWh		218 m2		191	
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö						240,0 brm2		45 648 kWh	
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)						240,0 brm2		190 ET	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu						19,8 C		Luokitus on C luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				12,0 kW		- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				4 532 litraa		1,150 €/ltr		5 211 €	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja				36 m3		68,00 €/m3		2 421 €	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				39 878 kWh		0,150 €/kWh		5 982 €	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				39 878 kWh		0,150 €/kWh		1 987 €	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh		0,150 €/kWh		0 €	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP						39878 kWh		13 250 kWh	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%		13 250 kWh	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						0,0%		0 kWh	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%		13 250 kWh	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna								3 224 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna								3 994 €	
- Lämmitys kuluttaa		3,08 COP		35 078 kWh		3,08 COP		11 404 kWh	
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP		4 800 kWh		2,60 COP		1 846 kWh	
- Vastuskäyttö				0 kWh		1,00 COP		0 kWh	
- Lämpö ja vesi yhteensä				39 878 kWh		3,01 SCOP		13 250 kWh	
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia				26 628 kWh		Tuotto/metri		PITUUS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI		47,4 kWh/m		562 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				231 m		Valittu 1 kpl 231 metrin kaivo			
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä						3,01 COP		26 628 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoitettava		sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat	
Kun ulkolämpötila on				-10 C		On tarvittava lämmitysteho		7,8 kW	
Kun ulkolämpötila on				-15 C		On tarvittava lämmitysteho		9,1 kW	
Kun ulkolämpötila on				-20 C		On tarvittava lämmitysteho		10,4 kW	
Kun ulkolämpötila on				-25 C		On tarvittava lämmitysteho		11,7 kW	
Kun ulkolämpötila on				-30 C		On tarvittava lämmitysteho		13,0 kW	
Kun ulkolämpötila on				-35 C		On tarvittava lämmitysteho		14,3 kW	
Kun ulkolämpötila on				-40 C		On tarvittava lämmitysteho		15,6 kW	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →								11,9 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI								12,0 kW	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka								-26 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).									
12 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3323 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on PORVOO, jossa koko vuosi = 4138, tammikuu = 689									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	38%	3 323 h	4 800 kWh	35 078 kWh	39 878 kWh	39 878 kWh	0 kWh	13 250 kWh
31	Tammikuu	70%	521 h	408 kWh	5 839 kWh	6 247 kWh	6 247 kWh	0 kWh	2 076 kWh
28	Helmikuu	73%	487 h	368 kWh	5 480 kWh	5 848 kWh	5 848 kWh	0 kWh	1 943 kWh
31	Maaliskuu	61%	452 h	408 kWh	5 017 kWh	5 425 kWh	5 425 kWh	0 kWh	1 802 kWh
30	Huhtikuu	42%	301 h	395 kWh	3 219 kWh	3 614 kWh	3 614 kWh	0 kWh	1 201 kWh
31	Toukokuu	19%	138 h	408 kWh	1 250 kWh	1 658 kWh	1 658 kWh	0 kWh	551 kWh
30	Kesäkuu	6%	44 h	395 kWh	137 kWh	532 kWh	532 kWh	0 kWh	177 kWh
31	Heinäkuu	5%	35 h	408 kWh	17 kWh	425 kWh	425 kWh	0 kWh	141 kWh
31	Elokuu	7%	49 h	408 kWh	180 kWh	587 kWh	587 kWh	0 kWh	195 kWh
30	Syyskuu	20%	146 h	395 kWh	1 353 kWh	1 747 kWh	1 747 kWh	0 kWh	581 kWh
31	Lokakuu	38%	282 h	408 kWh	2 980 kWh	3 387 kWh	3 387 kWh	0 kWh	1 125 kWh
30	Marraskuu	54%	387 h	395 kWh	4 255 kWh	4 650 kWh	4 650 kWh	0 kWh	1 545 kWh
31	Joulukuu	65%	480 h	408 kWh	5 351 kWh	5 759 kWh	5 759 kWh	0 kWh	1 913 kWh

Rintamamiestalo "Ukko" 6100 PORVOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1948	Huonelämpö 18,0 C		3 094 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		28,0 m2	1,94 m	54,3 m3	57 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		22,0 m	1,94 m	42,7 m2	111 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		28,0 m2	27 W/m2/Ap/a	54,3 m3	13,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,07 kW	28,0 m2	443 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	28,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	0,69 kW	42,2 m2	1 807 kWh/a
Ikkunat			0,05 kW	0,5 m2	0 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U	0,81 kW	98,7 m2	2 250 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,22 kW	3,8 l/sek	728 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		0,03 kW	0,6 l/sek	116 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 250 kWh/a	1,05 kW	845 kWh/a	3 094 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1948	Huonelämpö 20,0 C		22 252 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		110,0 m2	2,50 m	275,0 m3	81 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		44,6 m	2,50 m	111,5 m2	202 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		110,0 m2	49 W/m2/Ap/a	275,0 m3	19,6 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,22 U	0,69 kW	110,0 m2	4 694 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,29 kW	110,0 m2	821 kWh/a
Umpiseinän ala		0,40 U	1,75 kW	89,5 m2	4 897 kWh/a
Ikkunat		2,20 U	1,93 kW	18,0 m2	5 417 kWh/a
Ovet		1,80 U	0,35 kW	4,0 m2	985 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,34 U	5,01 kW	331,5 m2	16 814 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,14 kW	19,1 l/sek	4 119 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,36 kW	6,1 l/sek	1 318 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		16 814 kWh/a	6,51 kW	5 438 kWh/a	22 252 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1948	Huonelämpö 20,0 C		11 463 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,10 m	168,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,2 m	2,10 m	86,5 m2	143 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	35 W/m2/Ap/a	168,0 m3	16,5 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		0,20 U	0,78 kW	80,0 m2	2 189 kWh/a
Umpiseinän ala		0,33 U	1,26 kW	78,5 m2	3 545 kWh/a
Ikkunat		2,20 U	0,86 kW	8,0 m2	2 408 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,24 U	2,90 kW	246,5 m2	8 141 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,70 kW	11,7 l/sek	2 517 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,22 kW	3,7 l/sek	805 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 141 kWh/a	3,82 kW	3 322 kWh/a	11 463 kWh/a
Rakenus 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			
Rakenus 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..		218,0 m2	497,3 m3	Enimmäistehot	36 809 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26 C	8,72 kWmax	27 205 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	35 l/sek	2,05 kWmax	7 364 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,08 kertaa/h	10 l/sek	0,62 kWmax	2 240 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)				11,39 kWmax	36 809 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			546,5 m3	20,8 W/m3	67 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			497,3 m3	22,9 W/m3	17,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			240,0 m2	47,4 W/m2	153 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			218,0 m2	52,2 W/m2	169 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

6100 PORVOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.536-1.85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,9 kW	39878
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,0 kW	26 628 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,0 kW	13 250 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	12,0 kW	8,06 kW

Lämmön keruu pellostä (26628 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	47,4 kWh/m	562 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	299 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 231 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	26 431 kWh
- Kaivot yhteensä	231 m	1 kpl	26 730 kWh	26 730 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	231 m	26 730 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	13,16 W/m	35,06 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,9 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	26 730 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	231 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	231 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	26 730 kWh	
19	Saanto yhteensä	26 730 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,651 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,651 l/s @ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4		
24			

Kaivon syvyys 231 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Rintamamiestalo "Ukko"

6100 PORVOO

Rintamamiestalo 1948, 192 m², 15,2 m x 7,5 m tasamaalla. Aluksi ollut 2 asuntoa.
Pinta-alat: kerrosala 212 m² huoneala 192 m², alakerta 110 m², yläkerta 82 m², kellari 28 m².
Huonekorkeudet: alakerta 2,5 m, yläkerta 2,2 m, osittain alle 1,6 m, kellari 1,88-1,98 m.
Ikkunat: alkuperäiset 2 lasiset, ikkunoita melko paljon. IV painovoimainen, kph poistopuhallin.
Öljyä kulunut ed. omistajan mukaan n.3000 l/vuosi. Asukkaita 4, asunnossa amme + kaksi suihkua.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	35 078 kWh	1 711 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	39 878 kWh	1 987 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	13 250 kWh	1 987 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	13 250 kWh	1 987 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	5 770 kWh	866 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	13 250 kWh	1 987 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 020 kWh	2 853 €