

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasil				
Kiinteistö "mikke1975"		95300 TERVOLA			Tulostuspäivä 31.08.2015				
Laskettu Bergheat46.536-1.85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			203,0 m2	521,5 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,18 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		22 758 kWh	1 110 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 545 kWh	-1 664 kWh	-81 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	231 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,66 kW	0,15 €/kWh	4,0 SCOP	25 095 kWh	1 259 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				203 m2	20,2	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				522 m3	7,9	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				203 m2	112	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				522 m3	43,6	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			26 758 kWh	203 m2	132	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				225,4 brm2	30 640 kWh	136 kWh			
ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				225,4 brm2	136 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 852 litraa	1,150 €/ltr	3 279 €	88,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			22 m3	68,00 €/m3	1 524 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			25 095 kWh	0,150 €/kWh	3 764 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			25 095 kWh	0,150 €/kWh	949 €	3,97 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				25095 kWh	6 328 kWh	3,97 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 328 kWh	949 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 328 kWh	949 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 330 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						2 815 €			
- Lämmitys kuluttaa		4,40 COP	21 095 kWh	4,40 COP	4 790 kWh	4 790 kWh	718 €		
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	4 000 kWh	2,60 COP	1 538 kWh	1 538 kWh	231 €		
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,00 COP	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä			25 095 kWh	3,97 SCOP	6 328 kWh	6 328 kWh	949 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			18 766 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	35,3 kWh/m	532 m	1,5 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			228 m	Valittu 1 kpl 228 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,97 COP	18 766 kWh	25 095 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat	-1 C ja -32 C			
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,1 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	5,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,6 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	8,1 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	8,9 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,7 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-34 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).									
8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3137 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu , kohde on TERVOLA, jossa koko vuosi = 5557, tammikuu = 905									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 137 h	4 000 kWh	21 095 kWh	25 095 kWh	25 095 kWh	0 kWh	6 328 kWh
31	Tammikuu	63%	472 h	340 kWh	3 437 kWh	3 777 kWh	3 777 kWh	0 kWh	952 kWh
28	Helmikuu	63%	425 h	307 kWh	3 095 kWh	3 402 kWh	3 402 kWh	0 kWh	858 kWh
31	Maaliskuu	53%	395 h	340 kWh	2 824 kWh	3 164 kWh	3 164 kWh	0 kWh	798 kWh
30	Huhtikuu	39%	284 h	329 kWh	1 940 kWh	2 268 kWh	2 268 kWh	0 kWh	572 kWh
31	Toukokuu	23%	172 h	340 kWh	1 039 kWh	1 378 kWh	1 378 kWh	0 kWh	348 kWh
30	Kesäkuu	9%	66 h	329 kWh	196 kWh	525 kWh	525 kWh	0 kWh	132 kWh
31	Heinäkuu	6%	47 h	340 kWh	38 kWh	377 kWh	377 kWh	0 kWh	95 kWh
31	Elokuu	10%	71 h	340 kWh	229 kWh	569 kWh	569 kWh	0 kWh	144 kWh
30	Syyskuu	22%	158 h	329 kWh	934 kWh	1 263 kWh	1 263 kWh	0 kWh	319 kWh
31	Lokakuu	35%	263 h	340 kWh	1 764 kWh	2 104 kWh	2 104 kWh	0 kWh	531 kWh
30	Marraskuu	49%	350 h	329 kWh	2 474 kWh	2 802 kWh	2 802 kWh	0 kWh	707 kWh
31	Joulukuu	58%	433 h	340 kWh	3 124 kWh	3 464 kWh	3 464 kWh	0 kWh	874 kWh

Kiinteistö ”mikke1975” 95300 TERVOLA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Asuinrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2014		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	2,60 m	364,0 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		53,6 m	2,60 m	139,4 m2	108 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	19 W/m2/Ap/a	364,0 m3	7,5 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,30 kW	140,0 m2	2 029 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,71 kW	140,0 m2	1 996 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,95 kW	112,4 m2	2 670 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	1,06 kW	21,0 m2	2 994 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,30 kW	6,0 m2	855 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U	3,32 kW	419,4 m2	10 543 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		70%	1,04 kW	50,6 l/sek	3 788 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,21 kW	3,0 l/sek	758 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 543 kWh/a	4,57 kW	4 546 kWh/a	15 089 kWh/a
Talousrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 15,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		63,0 m2	2,50 m	157,5 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,8 m	2,50 m	84,5 m2	114 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		63,0 m2	20 W/m2/Ap/a	157,5 m3	8,2 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,26 U	0,19 kW	63,0 m2	1 270 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,31 kW	63,0 m2	726 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,70 kW	70,5 m2	1 624 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,20 kW	4,0 m2	461 kWh/a
Ovet		1,08 U	0,54 kW	10,0 m2	1 244 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,25 U	1,94 kW	210,5 m2	5 325 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,53 kW	1 589 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,08 kW	1,3 l/sek	238 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 325 kWh/a	2,55 kW	1 828 kWh/a	7 153 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					0 kWh/a
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	
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	
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, Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 25/175 tehohäviö vuodessa		0,06 kW	5,9 Wh/m	10,0 m	516 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		203,0 m2	521,5 m3	Enimmäistehot	22 758 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32 C	5,26 kWmax	15 868 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,41 kertaa/h	59 l/sek	1,57 kWmax	5 378 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	4 l/sek	0,29 kWmax	996 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10 metriä	516 kWh/v	0,06 kWmax	516 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				7,18 kWmax	22 758 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			597,8 m3	12,0 W/m3	38 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			521,5 m3	13,8 W/m3	7,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			225,4 m2	31,9 W/m2	101 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			203,0 m2	35,4 W/m2	112 kWh/m2/v

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

95300 TERVOLA

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.536-1.85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,7 kW	25094,5
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kW	18 766 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kW	6 328 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	5,92 kW

Lämmön keruu pellostä ( 18766 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	35,3 kWh/m	532 m	1,5 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	153 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 228 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	18 670 kWh
- Kaivot yhteensä	228 m	1 kpl	18 823 kWh	18 823 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	228 m	18 823 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	Lisää kaivoja	27,12 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	18 823 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	228 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	228 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 823 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 823 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,439 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,439 l/s @ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
24			

Kaivon syvyys 228 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Kiinteistö "mikke1975"

-  
95300 TERVOLA

Tervolassa asuinrakennus 2014, kerrosala 157 m<sup>2</sup>, josta lämmitettävää 140 m<sup>2</sup>. Hk = 2,6 m.  
Villaa ulkoseinissä 250 mm, katolla puhallusvillaa 500 mm. Koneellinen iv, Enervent Pingvin MDE V.  
Talousrakennus 2015, 14-15 astetta, kerrosala 73,5 m<sup>2</sup>, josta lämmitettävää 63 m<sup>2</sup>. Hk = 2,5 m.  
Ulkoseinien yhteispituus 35 m, asuinrakennuksessa 55 m.  
Villaa ulkoseinässä 175 mm, katolla puhallusvillaa 400 mm.  
Lattialämmitys molemmissa rakennuksissa. Lämmönsiirtokanaali 10 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 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 095 kWh	718 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	231 €
Molemmat yhteensä	25 095 kWh	949 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 328 kWh	949 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 328 kWh	949 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	5 545 kWh	832 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 328 kWh	949 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 873 kWh	1 781 €