

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Bergheat46.xlsx		Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.				Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajalla!			
Talo "blatva"		33100 TAMPERE				Tulostuspäivä 31.08.2015			
Laskettu Bergheat46.535-1,8-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →				187,0 m2		486,2 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,88 kW		LATTIALÄMMITYS +35 C		22 732 kWh		1 108 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%		5 305 kWh		-1 592 kWh	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW		4 pers		1 200 kWh		4 800 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,43 kW		0,15 €/kWh		3,9 SCOP		25 941 kWh	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi						187 m2		27,5	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi						486 m3		10,6	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2						187 m2		122	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3						486 m3		46,8	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				27 532 kWh		187 m2		147	
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö						207,2 brm2		31 246 kWh	
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)						207,2 brm2		151 ET	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu						21,0 C		Luokitus on A luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		7,5 kW		- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 948 litraa		1,150 €/ltr		3 390 €		88,00%	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		23 m3		68,00 €/m3		1 575 €		80,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		25 941 kWh		0,150 €/kWh		3 891 €		1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		25 941 kWh		0,150 €/kWh		997 €		3,90 COP	
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh		0,150 €/kWh		0 €		1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP						25941 kWh		6 646 kWh	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%		6 646 kWh	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						0,0%		0 kWh	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%		6 646 kWh	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna								2 393 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna								2 894 €	
- Lämmitys kuluttaa		4,40 COP		21 141 kWh		4,40 COP		4 800 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				25 941 kWh		3,90 SCOP		6 646 kWh	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia				19 294 kWh		Tuotto/metri		PITUUS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI		44,3 kWh/m		435 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				189 m		Valittu 1 kpl 189 metrin kaivo			
Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä						3,90 COP		19 294 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava		sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat	
Kun ulkolämpötila on				-10 C		On tarvittava lämmitysteho		4,6 kW	
Kun ulkolämpötila on				-15 C		On tarvittava lämmitysteho		5,3 kW	
Kun ulkolämpötila on				-20 C		On tarvittava lämmitysteho		6,1 kW	
Kun ulkolämpötila on				-25 C		On tarvittava lämmitysteho		6,8 kW	
Kun ulkolämpötila on				-30 C		On tarvittava lämmitysteho		7,6 kW	
Kun ulkolämpötila on				-35 C		On tarvittava lämmitysteho		8,3 kW	
Kun ulkolämpötila on				-40 C		On tarvittava lämmitysteho		9,1 kW	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →								7,4 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI								7,5 kW	
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).									
7,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3459 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%	3 459 h	4 800 kWh	21 141 kWh	25 941 kWh	25 941 kWh	0 kWh	6 646 kWh
31	Tammikuu	69%	516 h	408 kWh	3 460 kWh	3 867 kWh	3 867 kWh	0 kWh	991 kWh
28	Helmikuu	71%	479 h	368 kWh	3 226 kWh	3 594 kWh	3 594 kWh	0 kWh	921 kWh
31	Maaliskuu	60%	444 h	408 kWh	2 924 kWh	3 332 kWh	3 332 kWh	0 kWh	854 kWh
30	Huhtikuu	43%	307 h	395 kWh	1 911 kWh	2 306 kWh	2 306 kWh	0 kWh	591 kWh
31	Toukokuu	22%	166 h	408 kWh	841 kWh	1 249 kWh	1 249 kWh	0 kWh	320 kWh
30	Kesäkuu	10%	70 h	395 kWh	134 kWh	528 kWh	528 kWh	0 kWh	135 kWh
31	Heinäkuu	8%	58 h	408 kWh	24 kWh	432 kWh	432 kWh	0 kWh	111 kWh
31	Elokuu	10%	76 h	408 kWh	162 kWh	570 kWh	570 kWh	0 kWh	146 kWh
30	Syyskuu	24%	175 h	395 kWh	917 kWh	1 312 kWh	1 312 kWh	0 kWh	336 kWh
31	Lokakuu	40%	298 h	408 kWh	1 825 kWh	2 233 kWh	2 233 kWh	0 kWh	572 kWh
30	Marraskuu	54%	390 h	395 kWh	2 528 kWh	2 922 kWh	2 922 kWh	0 kWh	749 kWh
31	Joulukuu	64%	479 h	408 kWh	3 187 kWh	3 595 kWh	3 595 kWh	0 kWh	921 kWh

Talo "blatva" 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1999	Huonelämpö 21,0 C		15 323 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		125,0 m2	2,60 m	325,0 m3	47 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		46,3 m	2,60 m	120,3 m2	123 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		125,0 m2	28 W/m2/Ap/a	325,0 m3	10,7 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,40 kW	125,0 m2	2 714 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,33 kW	125,0 m2	953 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,03 kW	97,3 m2	2 942 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,21 kW	19,0 m2	3 447 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,25 kW	4,0 m2	726 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U	3,23 kW	370,3 m2	10 782 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	1,02 kW	45,1 l/sek	3 767 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		0,21 kW	3,3 l/sek	775 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 782 kWh/a	4,46 kW	4 541 kWh/a	15 323 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1975	Huonelämpö 21,0 C		7 408 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		62,0 m2	2,60 m	161,2 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,5 m	2,60 m	84,5 m2	119 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		62,0 m2	27 W/m2/Ap/a	161,2 m3	10,4 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	62,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,33 kW	62,0 m2	937 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,78 kW	73,5 m2	2 223 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,57 kW	9,0 m2	1 633 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,13 kW	2,0 m2	363 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,16 U	1,81 kW	208,5 m2	5 156 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	0,51 kW	22,4 l/sek	1 868 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		0,10 kW	1,6 l/sek	384 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 156 kWh/a	2,42 kW	2 253 kWh/a	7 408 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..		187,0 m2	486,2 m3	Enimmäistehot	22 732 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	5,03 kWmax	15 938 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	68 l/sek	1,53 kWmax	5 635 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	5 l/sek	0,32 kWmax	1 159 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)				6,88 kWmax	22 732 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			539,9 m3	12,7 W/m3	42 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			486,2 m3	14,2 W/m3	10,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			207,2 m2	33,2 W/m2	110 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			187,0 m2	36,8 W/m2	122 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE
(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.535-1.8-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 7,5 kW
- Pumpuksi valitsit 7,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,4 kW	25940,5	25940,5
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,6 kW	19 294 kWh	19 294 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kW	6 646 kWh	6 646 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,5 kW	5,74 kW	5,80 kW

Lämmön keruu pellosta (19294 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	44,3 kWh/m	435 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	268 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 189 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	19 107 kWh
- Kaivot yhteensä	189 m	1 kpl	19 375 kWh	19 375 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	189 m	19 375 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,65 W/m	30,67 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,7 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	19 375 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	189 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	189 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 375 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 375 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,422 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,422 l/s @ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
24			

Kaivon syvyys 189 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "blatva"
-
33100 TAMPERE

1,5 krs Jukka OKT Tampereella. Rv -99. 200 m2.
Alakerta, varasto, talli lattiakierrolla, yläkerta sähköpattereilla. Sähkönkulutus n. 25 000 kWh/v.
Tekninen tila 4,4 m2, jossa Jäspin 1,2 m3 ovalivaraaja yö ja päivävastuksilla,
erillinen 300 l Jäspin käyttövesiboileri ja LTO sähkövastuksella.
Kylpyamme joskus jopa käytössä. Varaavaa takkaa lämmitetään kovimmilla pakkasilla.

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 7,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 141 kWh	720 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	25 941 kWh	997 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 646 kWh	997 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 646 kWh	997 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	5 305 kWh	796 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 646 kWh	997 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 951 kWh	1 793 €