

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!				
Talo "Timoteus"		21100 NAANTALI			Tulostuspäivä 04.06.2016				
Laskettu Bergheat46.621-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			140,0 m2	508,1 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,87 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		21 487 kWh	819 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	5 200 kWh	-2 600 kWh	-99 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	185 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,33 kW	0,12 €/kWh	3,9 SCOP	22 887 kWh	904 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				140 m2	39,3	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				508 m3	10,8	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				140 m2	153	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				508 m3	42,3	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			25 487 kWh	140 m2	182	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				155,4 brm2	28 087 kWh	181 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				155,4 brm2	181 ET	C luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,4 C	Luokitus on C luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		7,3 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 631 litraa	1,000 €/ltr	2 631 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		22 m3	100,00 €/m3	2 239 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		22 887 kWh	0,120 €/kWh	2 746 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		22 885 kWh	0,120 €/kWh	699 €	3,93 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		2 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			22887 kWh	5 828 kWh	3,93 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	5 827 kWh	699 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	2 kWh	0 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	5 828 kWh	699 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna				1 931 €					
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna				2 047 €					
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	18 887 kWh	4,40 COP	4 288 kWh	1 kWh	4 290 kWh	515 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,60 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 539 kWh	185 €		
- Vastuskäyttö		2 kWh	1,00 COP		2 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 887 kWh	3,93 SCOP	5 827 kWh	2 kWh	5 828 kWh	699 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		17 059 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		46,9 kWh/m	364 m	1,0 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		162 m	Valittu 1 kpl 162 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,93 COP	17 059 kWh	22 887 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -26,9 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,7 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		5,4 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		6,2 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		7,0 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		7,8 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		8,6 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		9,4 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,3 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					7,3 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-26,7 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).									
7,3 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3135 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 2 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on NAANTALI, jossa koko vuosi = 3904, tammikuu = 644									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 135 h	4 000 kWh	18 887 kWh	22 887 kWh	22 885 kWh	2 kWh	5 828 kWh
31	Tammikuu	64%	473 h	340 kWh	3 114 kWh	3 454 kWh	3 454 kWh	0 kWh	880 kWh
28	Helmikuu	66%	444 h	307 kWh	2 936 kWh	3 243 kWh	3 241 kWh	2 kWh	826 kWh
31	Maaliskuu	56%	417 h	340 kWh	2 701 kWh	3 041 kWh	3 041 kWh	0 kWh	774 kWh
30	Huhtikuu	40%	288 h	329 kWh	1 771 kWh	2 100 kWh	2 100 kWh	0 kWh	535 kWh
31	Toukokuu	20%	150 h	340 kWh	756 kWh	1 096 kWh	1 096 kWh	0 kWh	279 kWh
30	Kesäkuu	8%	57 h	329 kWh	89 kWh	418 kWh	418 kWh	0 kWh	106 kWh
31	Heinäkuu	6%	48 h	340 kWh	9 kWh	349 kWh	349 kWh	0 kWh	89 kWh
31	Elokuu	8%	58 h	340 kWh	85 kWh	424 kWh	424 kWh	0 kWh	108 kWh
30	Syyskuu	20%	141 h	329 kWh	700 kWh	1 029 kWh	1 029 kWh	0 kWh	262 kWh
31	Lokakuu	35%	264 h	340 kWh	1 588 kWh	1 927 kWh	1 927 kWh	0 kWh	491 kWh
30	Marraskuu	50%	358 h	329 kWh	2 283 kWh	2 612 kWh	2 612 kWh	0 kWh	665 kWh
31	Joulukuu	59%	438 h	340 kWh	2 856 kWh	3 196 kWh	3 196 kWh	0 kWh	814 kWh

Talo "Timoteus" 21100 NAANTALI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö 12,0 C		0,77 [W/m2/K]	2 919 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		35,0 m2	2,29 m	80,2 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		26,4 m	2,29 m	60,5 m2	83 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		35,0 m2	21 W/m2/Ap/a	80,2 m3	9,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,16 U	0,17 kW	35,0 m2	1 179 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	35,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,42 kW	59,5 m2	807 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,04 kW	1,0 m2	80 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	0,63 kW	130,5 m2	2 067 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	0,34 kW	691 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,08 kW	1,6 l/sek	161 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 067 kWh/a	1,05 kW	852 kWh/a	2 919 kWh/a
Asuin kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö 21,0 C		1,16 [W/m2/K]	18 568 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	4,08 m	428,0 m3	43 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		34,8 m	4,08 m	141,8 m2	177 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	45 W/m2/Ap/a	428,0 m3	11,1 W/m3/Ap/a
Alapohja puolilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,12 U	0,35 kW	105,0 m2	2 393 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,64 kW	105,0 m2	1 830 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	1,05 kW	121,8 m2	3 008 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	0,65 kW	16,0 m2	1 859 kWh/a
Ovet		0,80 U	0,16 kW	4,0 m2	465 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	2,85 kW	351,8 m2	9 555 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	35,7 l/sek	6 713 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,76 kW	12,2 l/sek	2 300 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 555 kWh/a	5,83 kW	9 013 kWh/a	18 568 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 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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..		140,0 m2	508,1 m3	Enimmäistehot	21 487 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27 C	3,48 kWmax	11 622 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,30 kertaa/h	42 l/sek	2,55 kWmax	7 405 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	14 l/sek	0,84 kWmax	2 460 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)				6,87 kWmax	21 487 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			571,1 m3	12,0 W/m3	38 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			508,1 m3	13,5 W/m3	10,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			155,4 m2	44,2 W/m2	138 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			140,0 m2	49,1 W/m2	153 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21100 NAANTALI

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.621-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 7,3 kW
- Pumpuksi valitsit 7,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,3 kW	22 887 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,4 kW	17 060 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kW	5 827 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,3 kW	5,66 kW

Lämmön keruu pellostä (17059 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,411 l/s	46,9 kWh/m	364 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräspankki	293 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 162 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	16 819 kWh
- Kaivot yhteensä	162 m	1 kpl	17 112 kWh	17 112 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	162 m	17 112 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,02 [W/m]	34,83 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,9 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	17 112 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	162 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	162 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 112 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 112 kWh	
20	Keruunestein kiertä kaivoa koh	0,411 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,411 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	364 m	1,0 m

Kaivon syvyys 162 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Timoteus"

21100 NAANTALI

Vapaa-ajan asunto. Lattiapinta-ala 105 m², tilavuus 428 m³ (ilman varastoa),
rossipermanto, johon lattialämmitysputket on sijoitettu lämmönluvutuslevyjen päälle
(yläpuolella lastulevy + laminaatti) (lattiarakenne ei varaava).
Painovoimainen ilmanvaihto.
Kellarikerros 35 m², jossa varastoa ja tekniikkaa.
Puolilämmin tila, jossa lattialämmitysputket betonivalussa.

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 7,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 887 kWh	515 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	22 887 kWh	699 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 827 kWh	699 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	2 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 828 kWh	699 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	22 887 kWh	2 746 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 631 litraa	2 631 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 200 kWh	624 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 828 kWh	699 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 028 kWh	1 323 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Timoteus"		NAANTALI
Lämmitettävää	140 m2	508 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		18 887 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 000 kWh
- Yhteensä		22 887 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		7,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-26,7 C
▪ Maasta kerätään (4,4 COP)	5,6 kW	17 059 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		5 827 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		2 kWh
Tarvitaan yksi 162 aktiivimetrin syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	364 m

Laskettu Bergheat46.621-1,7-6 taulukko-ohjelmalla