

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!				
Uudisrakennus "Ande_T"		1200 VANTAA			Tulostuspäivä 21.01.2016				
Laskettu Bergheat46.602-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			280,0 m2		784,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,65 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		25 722 kWh		1 113 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 700 kWh	-2 010 kWh		-87 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh		312 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,34 kW	0,13 €/kWh	3,8 SCOP	29 712 kWh		1 338 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				280 m2	22,6	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				784 m3	8,1	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				280 m2	92	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				784 m3	32,8	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			31 722 kWh	280 m2	113	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö				310,5 brm2	36 412 kWh	117 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				310,5 brm2	117 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,1 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,4 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 415 litraa	1,100 €/ltr	3 757 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			29 m3	68,00 €/m3	1 977 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			29 712 kWh	0,130 €/kWh	3 863 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			29 712 kWh	0,130 €/kWh	1 012 €	3,82 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				29712 kWh	7 784 kWh	3,82 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	7 784 kWh	1 012 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 784 kWh	1 012 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 745 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 851 €			
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	23 712 kWh	4,40 COP	5 384 kWh	0 kWh	5 384 kWh	700 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,50 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	312 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		29 712 kWh	3,82 SCOP	7 784 kWh	0 kWh	7 784 kWh	1 012 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			21 928 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		45,1 kWh/m	486 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			209 m	Valittu 1 kpl 209 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,82 COP	21 928 kWh	29 712 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -28,2 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		5,7 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		6,7 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		7,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		8,7 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		9,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		10,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		11,7 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					9,3 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					9,4 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29 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).									
9,4 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3161 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on VANTAA, jossa koko vuosi = 4056, tammikuu = 675									
Tämä mitoitus ei ole takuuvarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 161 h	6 000 kWh	23 712 kWh	29 712 kWh	29 712 kWh	0 kWh	7 784 kWh
31	Tammikuu	64%	474 h	510 kWh	3 947 kWh	4 457 kWh	4 457 kWh	0 kWh	1 168 kWh
28	Helmikuu	66%	443 h	460 kWh	3 704 kWh	4 164 kWh	4 164 kWh	0 kWh	1 091 kWh
31	Maaliskuu	56%	415 h	510 kWh	3 392 kWh	3 901 kWh	3 901 kWh	0 kWh	1 022 kWh
30	Huhtikuu	39%	284 h	493 kWh	2 176 kWh	2 669 kWh	2 669 kWh	0 kWh	699 kWh
31	Toukokuu	19%	144 h	510 kWh	845 kWh	1 355 kWh	1 355 kWh	0 kWh	355 kWh
30	Kesäkuu	9%	62 h	493 kWh	93 kWh	586 kWh	586 kWh	0 kWh	153 kWh
31	Heinäkuu	7%	55 h	510 kWh	12 kWh	521 kWh	521 kWh	0 kWh	137 kWh
31	Elokuu	9%	67 h	510 kWh	122 kWh	631 kWh	631 kWh	0 kWh	165 kWh
30	Syyskuu	21%	150 h	493 kWh	914 kWh	1 408 kWh	1 408 kWh	0 kWh	369 kWh
31	Lokakuu	36%	268 h	510 kWh	2 014 kWh	2 524 kWh	2 524 kWh	0 kWh	661 kWh
30	Marraskuu	50%	358 h	493 kWh	2 876 kWh	3 370 kWh	3 370 kWh	0 kWh	883 kWh
31	Joulukuu	59%	439 h	510 kWh	3 617 kWh	4 127 kWh	4 127 kWh	0 kWh	1 081 kWh

Uudisrakennus "Ande_T" 1200 VANTAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016	Huonelämpö 21,0 C	
				9 177 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	2,90 m	304,5 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,7 m	2,90 m	123,8 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	22 W/m2/Ap/a	304,5 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,28 kW	105,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	105,0 m2
Umpiseinän ala		0,14 U	0,79 kW	108,8 m2
Ikkunat		1,00 U	0,57 kW	11,0 m2
Ovet		1,00 U	0,21 kW	4,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,14 U	1,86 kW	333,8 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	0,67 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,16 kW	42,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 200 kWh/a	2,70 kW	2 977 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016	Huonelämpö 21,0 C	
				9 951 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	2,90 m	304,5 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,7 m	2,90 m	123,8 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	23 W/m2/Ap/a	304,5 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	105,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,44 kW	105,0 m2
Umpiseinän ala		0,15 U	0,76 kW	97,8 m2
Ikkunat		1,00 U	1,04 kW	20,0 m2
Ovet		1,00 U	0,31 kW	6,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,15 U	2,56 kW	333,8 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	0,67 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,16 kW	42,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 975 kWh/a	3,39 kW	2 977 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016	Huonelämpö 12,0 C	
				5 215 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	2,50 m	175,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,6 m	2,50 m	89,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	18 W/m2/Ap/a	175,0 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U	0,08 kW	70,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,30 kW	70,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,49 kW	72,0 m2
Ikkunat		1,00 U	0,17 kW	4,0 m2
Ovet		1,14 U	0,63 kW	13,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U	1,67 kW	229,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,63 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,10 kW	1,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 454 kWh/a	2,40 kW	1 760 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 , 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
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 , 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor_Twin2x25/175 tehohäviö vuodessa		0,16 kW	6,8 Wh/m	23,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		280,0 m2	784,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28 C	6,09 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,44 kertaa/h	97 l/sek	1,98 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	7 l/sek	0,42 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		23 metriä	1 379 kWh/v	0,16 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,65 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			898,7 m3	9,6 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			784,0 m3	11,0 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			310,5 m2	27,9 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			280,0 m2	30,9 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1200 VANTAA
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.602-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 9,4 kW
- Pumpuksi valitsit 9,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,3 kW	29 712 kWh	29 712 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,9 kW	21 928 kWh	21 928 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kW	7 784 kWh	7 784 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,8 SCOP	3,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,4 kW	7,22 kW	7,27 kW

Lämmön keruu pellostä (21927 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,463 l/s	45,1 kWh/m	486 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan	-	LATTIALÄMMITYS		
- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	460 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 209 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	21 583 kWh
- Kaivot yhteensä	209 m	1 kpl	22 043 kWh	22 043 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	209 m	22 043 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,98 [W/m]	34,76 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,8 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	22 043 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	209 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	209 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	22 043 kWh	
19	Saanto yhteensä	22 043 kWh	
20	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,463 l/s	@ Δt = 4 K
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,463 l/s	@ Δt = 4 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	486 m	1,0 m

Kaivon syvyys 209 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "Ande_T"

1200 VANTAA

Rakenteilla rinnetalo kahteen kerrokseen huoneala yhteensä 210 m², alue uusimaa.
 Ikkunoita 31 m² (u=0,85), ovia 10 m² (u=1).
 Maanvaraisessa alapohjassa 20 cm styroxia + 10 cm valu,
 kellarin seinät eristeharkko u = 0,16 korkeus 2,9 m, ontelolaattaväli pohja korkeus 0,4 m,
 1 -krs seinät 25 cm villaa korkeus n. 2,9 m, yläpohja villaa 50 cm.
 Pyöriväkennoinen Enervent iv -kone. Kahden istuttava poreamme ja kaksi suihkua.
 Maalämpöön myös autotalli 70 m² huonekorkeus 2,5 m, samat eristeet kun taloon, lämpökanaalia 23 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 9,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 712 kWh	700 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	312 €
Molemmat yhteensä	29 712 kWh	1 012 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 784 kWh	1 012 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 784 kWh	1 012 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,8 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	29 712 kWh	3 863 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	3 415 litraa	3 757 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 700 kWh	871 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 784 kWh	1 012 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 484 kWh	1 883 €