

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)						Bergheat46.ods	Bergheat46.xls	Ohje						
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!								
Uudisrakennus "Velluk"						730 HELSINKI								
Laskettu Bergheat46.548-1,7-6 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			157,5 m2		411,9 m3						
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			6,64 kW		LATTIALÄMMITYS +35 C		19 813 kWh		857 €					
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö					30%		4 863 kWh		-1 459 kWh	-63 €				
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,50 kW		4 pers		1 100 kWh		4 400 kWh	229 €				
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			7,14 kW		0,13 €/kWh		3,7 SCOP		22 754 kWh	1 023 €				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi					158 m2		32,1		Wh/m²/Ap/v					
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi					412 m3		12,3		Wh/m³/Ap/v					
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					158 m2		126		kWh/m²/v					
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					412 m3		48,1		kWh/m³/v					
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				24 213 kWh		158 m2		154		kWh/m²/v				
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö						181,3 brm2		27 617 kWh		152 kWh				
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)						181,3 brm2		152 ET		B luokka				
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu						19,4 C		Luokitus on B luokka - Pientalot						
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,0 kW		- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 528 litraa		1,100 €/ltr		2 781 €		90,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja				20 m3		68,00 €/m3		1 382 €		80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				22 754 kWh		0,130 €/kWh		2 958 €		1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				22 106 kWh		0,130 €/kWh		722 €		3,98 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan				649 kWh		0,130 €/kWh		84 €		1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP						22754 kWh		6 203 kWh		3,67 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						89,5%		5 554 kWh		722 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						10,5%		649 kWh		84 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%		6 203 kWh		806 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna										1 975 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna										2 152 €				
			Energiaa		COP		Pumpun sähkö		Vastussähköä		Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa			4,64 COP		18 354 kWh		4,20 COP		3 845 kWh		523 kWh		4 368 kWh	568 €
- Käyttövesi kuluttaa			2,50 COP		4 400 kWh		2,40 COP		1 710 kWh		125 kWh		1 835 kWh	239 €
- Vastuskäyttö					649 kWh		1,00 COP				649 kWh		0 kWh	(= 84 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä					22 754 kWh		3,67 SCOP		5 554 kWh		649 kWh		6 203 kWh	806 €
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS														
- Maasta vuodessa kerättävä energia					16 551 kWh			Tuotto/metri		PITUUS		SYVYYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA					KOSTEA SAVI			50,1 kWh/m		331 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								3,67 COP		16 551 kWh		22 754 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan														
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.					Mitoittava sisälämpö 19 C,			ulkolämpötilat			1 C ja -27,3 C			
Kun ulkolämpötila on					-10 C			On tarvittava lämmitysteho			4,5 kW		Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-15 C			On tarvittava lämmitysteho			5,3 kW		Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-20 C			On tarvittava lämmitysteho			6,0 kW		Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-25 C			On tarvittava lämmitysteho			6,8 kW		Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-30 C			On tarvittava lämmitysteho			7,6 kW		Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-35 C			On tarvittava lämmitysteho			8,3 kW		Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-40 C			On tarvittava lämmitysteho			9,1 kW		Täystehoinen	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →								7,1 kW						
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI								6,0 kW		Osatehoinen				
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka								-20 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).														
6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3792 tuntia, joka on 43 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 649 kWh														
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on HELSINKI, jossa koko vuosi = 3917, tammikuu = 654														
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!														
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA														
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus					
365	Koko vuosi	43%	3 792 h	4 400 kWh	18 354 kWh	22 754 kWh	22 106 kWh	649 kWh	6 203 kWh					
31	Tammikuu	77%	573 h	374 kWh	3 062 kWh	3 436 kWh	3 186 kWh	250 kWh	937 kWh					
28	Helmikuu	80%	539 h	338 kWh	2 897 kWh	3 234 kWh	2 928 kWh	306 kWh	882 kWh					
31	Maaliskuu	68%	509 h	374 kWh	2 679 kWh	3 053 kWh	3 039 kWh	14 kWh	832 kWh					
30	Huhtikuu	50%	362 h	362 kWh	1 813 kWh	2 174 kWh	2 174 kWh	0 kWh	593 kWh					
31	Toukokuu	25%	183 h	374 kWh	724 kWh	1 098 kWh	1 098 kWh	0 kWh	299 kWh					
30	Kesäkuu	10%	69 h	362 kWh	52 kWh	414 kWh	414 kWh	0 kWh	113 kWh					
31	Heinäkuu	8%	63 h	374 kWh	5 kWh	378 kWh	378 kWh	0 kWh	103 kWh					
31	Elokuu	10%	72 h	374 kWh	57 kWh	430 kWh	430 kWh	0 kWh	117 kWh					
30	Syyskuu	22%	159 h	362 kWh	592 kWh	953 kWh	953 kWh	0 kWh	260 kWh					
31	Lokakuu	42%	312 h	374 kWh	1 496 kWh	1 869 kWh	1 869 kWh	0 kWh	510 kWh					
30	Marraskuu	59%	426 h	362 kWh	2 196 kWh	2 558 kWh	2 558 kWh	0 kWh	697 kWh					
31	Joulukuu	71%	526 h	374 kWh	2 783 kWh	3 157 kWh	3 079 kWh	78 kWh	861 kWh					

Uudisrakennus "VelluK" 730 HELSINKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C
				9 075 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		62,0 m2	2,80 m	173,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,6 m	2,80 m	94,1 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		62,0 m2	37 W/m2/Ap/a	173,6 m3
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,31 kW	62,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	62,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,57 kW	70,1 m2
Ikkunat		1,00 U	0,87 kW	17,0 m2
Ovet		1,00 U	0,36 kW	7,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U	2,11 kW	218,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,45 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,10 kW	1,6 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 060 kWh/a	2,67 kW	2 015 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C
				6 811 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		62,0 m2	2,60 m	161,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,6 m	2,60 m	87,4 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		62,0 m2	28 W/m2/Ap/a	161,2 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	62,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,25 kW	62,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,56 kW	68,4 m2
Ikkunat		1,00 U	0,87 kW	17,0 m2
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U	1,79 kW	211,4 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,42 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,10 kW	1,5 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 940 kWh/a	2,30 kW	1 871 kWh/a
Talousrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 12,0 C
				3 405 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		33,5 m2	2,30 m	77,1 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		27,0 m	2,30 m	62,1 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		33,5 m2	26 W/m2/Ap/a	77,1 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,04 kW	33,5 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,20 kW	33,5 m2
Umpiseinän ala		0,26 U	0,56 kW	52,1 m2
Ikkunat		1,00 U	0,08 kW	2,0 m2
Ovet		1,15 U	0,38 kW	8,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,28 U	1,27 kW	129,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,27 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,07 kW	1,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 576 kWh/a	1,61 kW	829 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, Meltex MX-Radiflex Twin 2x32-160 tehohäviö vuodessa		0,06 kW	11,9 Wh/m	5,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		157,5 m2	411,9 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27 C	5,17 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,45 kertaa/h	52 l/sek	1,15 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	4 l/sek	0,26 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		5 metriä	522 kWh/v	0,06 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				6,64 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			494,1 m3	13,4 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			411,9 m3	16,1 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			181,3 m2	36,6 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			157,5 m2	42,1 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

730 HELSINKI
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.548-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,1 kW	22 754 kWh	22 754 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,4 kW	17 037 kWh	16 551 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kW	5 717 kWh	6 203 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,0 SCOP	3,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	5,60 kW	4,71 kW

Lämmön keruu pellostä (17036 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	50,1 kWh/m	331 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	292 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 162 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	16 774 kWh
- Kaivot yhteensä	162 m	1 kpl	17 066 kWh	17 066 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	162 m	17 066 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,66 W/m	29,05 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,6 W / (mK)	4,1 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	17 066 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	162 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	162 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 066 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 066 kWh	
20			
21	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,347 l/s	@ Δt = 3,5 K
22	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,347 l/s	@ Δt = 3,5 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
24			

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

Uudisrakennus "VelluK"

730 HELSINKI

Uudiskohde 2016 tasamaalla, 4 asukasta, takka, kiertoilma, ei varaava.
 Ei poreammetta ja muutenkin pyrkimys on olla lutraamatta vettä. Aina siinä ei kuitenkaan onnistuta.
 Talon mitat 9,8 x 7,5 m, 2 kerr, ei kellaria, lattialämmitys. Iv Vallox 096 MV, huippuimuri keittiöön.
 Huonekorkeus alakerta 2,8 m. Huonekorkeus yläkerta 2,6 m.
 Talousrakennus n. +12 C. Ulkomitat 10 x 4 m2, lattialämmitys. Kerrosala 40 m2, huoneistoala 33,5 m2.
 Sisäkorkeus 2,3 m, lämmin ilmatilavuus 80 m3.

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 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 354 kWh	568 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	239 €
Molemmat yhteensä	22 754 kWh	806 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 554 kWh	722 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	649 kWh	84 €
Molemmat yhteensä	6 203 kWh	806 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,7 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	22 754 kWh	2 958 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	2 528 litraa	2 781 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 863 kWh	632 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 203 kWh	806 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 066 kWh	1 439 €