

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Uudisrakennus "J.T."		1200 VANTAA			Tulostuspäivä 26.02.2016				
Laskettu Bergheat46.606-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			250,0 m2	625,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,64 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		20 802 kWh	831 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 250 kWh	-1 875 kWh	-75 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	288 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,32 kW	0,12 €/kWh	3,7 SCOP	24 927 kWh	1 044 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				250 m2	20,5	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				625 m3	8,2	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				250 m2	83	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				625 m3	33,3	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			26 802 kWh	250 m2	107	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				275,6 brm2	31 177 kWh	113 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				275,6 brm2	113 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,5 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 865 litraa	1,000 €/ltr	2 865 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			24 m3	100,00 €/m3	2 439 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			24 927 kWh	0,120 €/kWh	2 991 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 927 kWh	0,120 €/kWh	804 €	3,72 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				24927 kWh	6 698 kWh	3,72 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 698 kWh	804 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 698 kWh	804 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 061 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 188 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	18 927 kWh	4,40 COP	4 298 kWh	0 kWh	4 298 kWh	516 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,50 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	288 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 927 kWh	3,72 SCOP	6 698 kWh	0 kWh	6 698 kWh	804 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		18 229 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		45,1 kWh/m	404 m	1,0 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		178 m		Valittu 1 kpl 178 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,72 COP	18 229 kWh	24 927 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -28,2 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,6 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		5,4 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		6,1 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		6,8 kW	Lähes täysteho			
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 (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		9,1 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,3 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					7,5 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29,4 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).									
7,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3324 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on VANTAA, jossa koko vuosi = 4056, tammikuu = 675									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	38%	3 324 h	6 000 kWh	18 927 kWh	24 927 kWh	24 927 kWh	0 kWh	6 698 kWh
31	Tammikuu	66%	488 h	510 kWh	3 151 kWh	3 660 kWh	3 660 kWh	0 kWh	983 kWh
28	Helmikuu	68%	456 h	460 kWh	2 957 kWh	3 417 kWh	3 417 kWh	0 kWh	918 kWh
31	Maaliskuu	58%	429 h	510 kWh	2 707 kWh	3 217 kWh	3 217 kWh	0 kWh	864 kWh
30	Huhtikuu	41%	297 h	493 kWh	1 737 kWh	2 230 kWh	2 230 kWh	0 kWh	599 kWh
31	Toukokuu	21%	158 h	510 kWh	674 kWh	1 184 kWh	1 184 kWh	0 kWh	318 kWh
30	Kesäkuu	11%	76 h	493 kWh	74 kWh	567 kWh	567 kWh	0 kWh	152 kWh
31	Heinäkuu	9%	69 h	510 kWh	9 kWh	519 kWh	519 kWh	0 kWh	139 kWh
31	Elokuu	11%	81 h	510 kWh	97 kWh	607 kWh	607 kWh	0 kWh	163 kWh
30	Syyskuu	23%	163 h	493 kWh	730 kWh	1 223 kWh	1 223 kWh	0 kWh	329 kWh
31	Lokakuu	38%	282 h	510 kWh	1 608 kWh	2 117 kWh	2 117 kWh	0 kWh	569 kWh
30	Marraskuu	52%	372 h	493 kWh	2 296 kWh	2 789 kWh	2 789 kWh	0 kWh	749 kWh
31	Joulukuu	61%	453 h	510 kWh	2 887 kWh	3 397 kWh	3 397 kWh	0 kWh	913 kWh

Uudisrakennus "J.T." 1200 VANTAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
				11 284 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		125,0 m2	2,50 m	312,5 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,6 m	2,50 m	126,6 m2	90 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		125,0 m2	22 W/m2/Ap/a	312,5 m3	8,9 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,12 U	0,46 kW	125,0 m2	3 200 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	125,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,86 kW	104,5 m2	2 459 kWh/a
Ikkunat		0,95 U	0,98 kW	20,0 m2	2 796 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,2 m2	316 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,14 U	2,41 kW	376,6 m2	8 771 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	0,69 kW	43,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,19 kW	3,0 l/sek	543 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 771 kWh/a	3,30 kW	2 513 kWh/a	11 284 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
				9 518 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		125,0 m2	2,50 m	312,5 m3	30 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,6 m	2,50 m	126,6 m2	76 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		125,0 m2	19 W/m2/Ap/a	312,5 m3	7,5 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	125,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,06 U	0,39 kW	125,0 m2	1 104 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,79 kW	89,5 m2	2 237 kWh/a
Ikkunat		0,65 U	1,18 kW	35,0 m2	3 347 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,2 m2	316 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,13 U	2,46 kW	376,6 m2	7 005 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	0,69 kW	43,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,19 kW	3,0 l/sek	543 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 005 kWh/a	3,34 kW	2 513 kWh/a	9 518 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 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			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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		250,0 m2	625,0 m3	Enimmäistehot	20 802 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28 C	4,87 kWmax	15 776 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	87 l/sek	1,38 kWmax	3 941 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	6 l/sek	0,38 kWmax	1 086 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)				6,64 kWmax	20 802 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			726,8 m3	9,1 W/m3	29 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			625,0 m3	10,6 W/m3	8,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			275,6 m2	24,1 W/m2	75 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			250,0 m2	26,5 W/m2	83 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1200 VANTAA
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.606-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 7,5 kW
- Pumpuksi valitsit 7,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,3 kW	24 927 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kW	18 229 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kW	6 698 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,7 SCOP	3,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,5 kW	5,66 kW
		5,80 kW

Lämmön keruu pellostä (18229 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,503 l/s	45,1 kWh/m	404 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 - 178 m	3,0 [W/m/K] Kallioporaus 17 831 kWh
- Kaivot yhteensä	178 m	1 kpl 18 291 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl 178 m 18 291 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,69 [W/m]	32,57 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,6 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 291 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	178 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	178 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 291 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 291 kWh	
20	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,503 l/s	@ Δt = 3 K
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,503 l/s	@ Δt = 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	404 m	1,0 m

Kaivon syvyys 178 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "J.T."

1200 VANTAA

Uudisrakennus, 2 kerroksinen rinnetalo, alakerrasta 100 m³ leikkaa kallion sisään.
Huoneistoala (sisäpintojen mukaan) 125 m²/kerros. Kerrosala: 144,8 m²/kerros.
Sisäkuutiot: 614 m³.

Seinäateriaali: Valuharkko 400 mm, U = 0,17 W/m²K

Yläpohja: U = 0,06. Alapohja: Maanvarainen, U=0,12

Ikkunoita: 55 m², U = 0,65. Ovia: 4,3 m², U = 1,0

Vaipan ilmanvuotoluku <1, tavoite 0,8. Lämmönjako: Vesikiertoinen lattialämmitys.

Ilmanvaihto: Zehnder Comfoair 550 + 4 kW esilämmitys/viilennyspatteri.

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 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 927 kWh	516 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	288 €
Molemmat yhteensä	24 927 kWh	804 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 698 kWh	804 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 698 kWh	804 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,7 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	24 927 kWh	2 991 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 865 litraa	2 865 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 250 kWh	750 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 698 kWh	804 €
Kaikki sähkökulutus yhteensä vuodessa	12 948 kWh	1 554 €