

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasil			
Uudisrakennus "hamis"		37100 NOKIA			Tulostuspäivä 14.01.2016			
Laskettu Bergheat46.602-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			139,0 m2	403,1 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		5,27 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		18 604 kWh	805 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 585 kWh	-1 376 kWh	-60 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,63 kW	5 pers	1 100 kWh	5 500 kWh	286 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,90 kW	0,13 €/kWh	3,7 SCOP	22 729 kWh	1 031 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				139 m2	30,6	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				403 m3	10,5	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				139 m2	134	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				403 m3	46,2	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			24 104 kWh	139 m2	173	kWh/m²/v		
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				151,5 brm2	27 314 kWh	180 kWh		
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				151,5 brm2	180 ET	C luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				23,0 C	Luokitus on C luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 612 litraa	1,100 €/ltr	2 874 €	87,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			22 m3	68,00 €/m3	1 512 €	73,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			22 729 kWh	0,130 €/kWh	2 955 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			22 729 kWh	0,130 €/kWh	795 €	3,72 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				22729 kWh	6 112 kWh	3,72 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 112 kWh	795 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 112 kWh	795 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 079 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 160 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	17 229 kWh	4,40 COP	3 912 kWh	0 kWh	3 912 kWh	509 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	5 500 kWh	2,50 COP	2 200 kWh	0 kWh	2 200 kWh	286 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 729 kWh	3,72 SCOP	6 112 kWh	0 kWh	6 112 kWh	795 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia			16 616 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	41,8 kWh/m	398 m	1,1 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			174 m	Valittu 1 kpl 174 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,72 COP	16 616 kWh	22 729 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 23 C, ulkolämpötilat 0 C ja -29,9 C				
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	3,7 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	4,2 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	4,8 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	5,4 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	5,9 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	6,5 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	7,0 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					5,9 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Vähän ylitheho		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-49 C	Ylitehoinen		
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). 8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2841 tuntia, joka on 32 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on NOKIA, jossa koko vuosi = 4380, tammikuu = 717 Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	32%	2 841 h	5 500 kWh	17 229 kWh	22 729 kWh	0 kWh	6 112 kWh
31	Tammikuu	55%	411 h	467 kWh	2 819 kWh	3 287 kWh	0 kWh	884 kWh
28	Helmikuu	57%	381 h	422 kWh	2 629 kWh	3 051 kWh	0 kWh	820 kWh
31	Maaliskuu	48%	356 h	467 kWh	2 383 kWh	2 850 kWh	0 kWh	767 kWh
30	Huhtikuu	35%	251 h	452 kWh	1 558 kWh	2 010 kWh	0 kWh	540 kWh
31	Toukokuu	19%	144 h	467 kWh	685 kWh	1 153 kWh	0 kWh	310 kWh
30	Kesäkuu	10%	70 h	452 kWh	109 kWh	561 kWh	0 kWh	151 kWh
31	Heinäkuu	8%	61 h	467 kWh	19 kWh	487 kWh	0 kWh	131 kWh
31	Elokuu	10%	75 h	467 kWh	132 kWh	600 kWh	0 kWh	161 kWh
30	Syyskuu	21%	150 h	452 kWh	748 kWh	1 200 kWh	0 kWh	323 kWh
31	Lokakuu	33%	244 h	467 kWh	1 488 kWh	1 955 kWh	0 kWh	526 kWh
30	Marraskuu	44%	314 h	452 kWh	2 060 kWh	2 512 kWh	0 kWh	676 kWh
31	Joulukuu	51%	383 h	467 kWh	2 598 kWh	3 065 kWh	0 kWh	824 kWh

Uudisrakennus ”hamis” 37100 NOKIA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 23,0 C	
				18 604 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		139,0 m2	2,90 m	403,1 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,7 m	2,90 m	144,1 m2	134 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		139,0 m2	31 W/m2/Ap/a	403,1 m3	10,5 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U	0,45 kW	139,0 m2	3 052 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,70 kW	139,0 m2	2 064 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,98 kW	116,1 m2	2 873 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,23 kW	22,0 m2	3 631 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,34 kW	6,0 m2	990 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U	3,70 kW	422,1 m2	12 610 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,34 kW	56,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,23 kW	3,4 l/sek	877 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 610 kWh/a	5,27 kW	5 994 kWh/a	18 604 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
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	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 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 , 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 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	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 , 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..		139,0 m2	403,1 m3	Enimmäistehot	18 604 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitukslämpötila, teho, energia			-30 C	3,70 kWmax	12 610 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	56 l/sek	1,34 kWmax	5 117 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	3 l/sek	0,23 kWmax	877 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)				5,27 kWmax	18 604 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			451,9 m3	11,7 W/m3	41 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			403,1 m3	13,1 W/m3	10,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			151,5 m2	34,8 W/m2	123 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			139,0 m2	37,9 W/m2	134 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

37100 NOKIA
(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.602-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,9 kW	22 729 kWh	22 729 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,9 kW	16 616 kWh	16 616 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,2 kW	6 112 kWh	6 112 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,7 SCOP	3,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	4,56 kW	6,18 kW

Lämmön keruu pellostä (16616 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,396 l/s	41,8 kWh/m	398 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan	-	LATTIALÄMMITYS		
- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	422 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 174 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	16 209 kWh
- Kaivot yhteensä	174 m	1 kpl	16 631 kWh	16 631 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	174 m	16 631 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	10,90 [W/m]	35,54 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	5,4 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	16 631 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	174 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	174 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 631 kWh		
19	Saanto yhteensä	16 631 kWh		
20	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,396 l/s	@ Δt = 4 K	
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,396 l/s	@ Δt = 4 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,1			
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	398 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 174 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "hamis"

-

37100 NOKIA

Uudiskohde Nokialle, 139 m2, 1 krs. 5 henkilöä. Tilavuus 550 m3, korotettua tilaa n.puolet.

Kastellin normi eristykset.

Alapohja 200 mm, seinät 250 mm villaa, yläpohja 100 mm villa + 400 mm puhallusvillaa.

Keskikorkeus n.2.9 m. 2 aik. ja 3 lasta. Huonelämpö 23 C.

Mulla oli jo hankittuna kuljetusvaurioinen Stiebel wpc 07 ja reikää on porattu 151 m. Stiebel oli rikki.

Tarjosivat tilalle Thermia Optimum G3-8 kW. Thermia myyjä sanoi että kaivo olisi liian matala.

Toisena vaihtoehtona niben 1226 new 6 kW. Uskaltaisiko Thermian ottaa vai onko liian tehokas?

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 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	17 229 kWh	509 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 500 kWh	286 €
Molemmat yhteensä	22 729 kWh	795 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 112 kWh	795 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 112 kWh	795 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,7 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	22 729 kWh	2 955 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	2 612 litraa	2 874 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 585 kWh	596 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 112 kWh	795 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 697 kWh	1 391 €