

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!			
Talo "Eikoke"		1400 VANTAA			Tulostuspäivä 26.11.2015			
Laskettu Bergheat46.548-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			156,2 m2	421,7 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		4,84 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		15 599 kWh	675 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 843 kWh	-1 453 kWh	-63 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,48 kW	4 pers	1 050 kWh	4 200 kWh	218 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,32 kW	0,13 €/kWh	3,9 SCOP	18 346 kWh	830 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				156 m2	24,6	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				422 m3	9,1	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				156 m2	100	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				422 m3	37,0	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			19 799 kWh	156 m2	127	kWh/m²/v		
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				183,0 brm2	23 189 kWh	127 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				183,0 brm2	127 ET	A luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			6,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 038 litraa	1,100 €/ltr	2 242 €	90,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			16 m3	68,00 €/m3	1 114 €	80,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			18 346 kWh	0,130 €/kWh	2 385 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			18 346 kWh	0,130 €/kWh	615 €	3,88 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				18346 kWh	4 730 kWh	3,88 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 730 kWh	615 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 730 kWh	615 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 627 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						1 770 €		
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,64 COP	14 146 kWh	4,64 COP	3 050 kWh	0 kWh	3 050 kWh	397 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 200 kWh	2,50 COP	1 680 kWh	0 kWh	1 680 kWh	218 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		18 346 kWh	3,88 SCOP	4 730 kWh	0 kWh	4 730 kWh	615 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		13 616 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		48,3 kWh/m	282 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		135 m	Valittu 1 kpl 135 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,88 COP	13 616 kWh	18 346 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	3,4 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	3,9 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	4,4 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	5,0 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	5,5 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	6,1 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	6,6 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					5,3 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					6,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-34 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 3058 tuntia, joka on 35 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	35%	3 058 h	4 200 kWh	14 146 kWh	18 346 kWh	18 346 kWh	4 730 kWh
31	Tammikuu	61%	452 h	357 kWh	2 355 kWh	2 712 kWh	2 712 kWh	699 kWh
28	Helmikuu	63%	422 h	322 kWh	2 210 kWh	2 532 kWh	2 532 kWh	653 kWh
31	Maaliskuu	53%	397 h	357 kWh	2 023 kWh	2 380 kWh	2 380 kWh	614 kWh
30	Huhtikuu	38%	274 h	345 kWh	1 298 kWh	1 643 kWh	1 643 kWh	424 kWh
31	Toukokuu	19%	143 h	357 kWh	504 kWh	861 kWh	861 kWh	222 kWh
30	Kesäkuu	9%	67 h	345 kWh	55 kWh	400 kWh	400 kWh	103 kWh
31	Heinäkuu	8%	61 h	357 kWh	7 kWh	364 kWh	364 kWh	94 kWh
31	Elokuu	10%	72 h	357 kWh	73 kWh	429 kWh	429 kWh	111 kWh
30	Syyskuu	21%	148 h	345 kWh	546 kWh	891 kWh	891 kWh	230 kWh
31	Lokakuu	35%	260 h	357 kWh	1 202 kWh	1 558 kWh	1 558 kWh	402 kWh
30	Marraskuu	48%	344 h	345 kWh	1 716 kWh	2 061 kWh	2 061 kWh	531 kWh
31	Joulukuu	56%	419 h	357 kWh	2 158 kWh	2 515 kWh	2 515 kWh	648 kWh

Talo "Eikoke" 1400 VANTAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
				8 367 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		78,1 m2	2,70 m	210,9 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,9 m	2,70 m	99,6 m2	107 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		78,1 m2	26 W/m2/Ap/a	210,9 m3	9,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,29 kW	78,1 m2	1 937 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	78,1 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,67 kW	86,0 m2	1 833 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,48 kW	9,2 m2	1 312 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,23 kW	4,4 m2	625 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,14 U	1,67 kW	255,8 m2	5 707 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,40 x / h	70%	0,45 kW	23,4 l/sek	1 596 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,30 kW	4,7 l/sek	1 064 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 707 kWh/a	2,42 kW	2 660 kWh/a	8 367 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
				7 232 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		78,1 m2	2,70 m	210,9 m3	34 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,9 m	2,70 m	99,6 m2	93 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		78,1 m2	23 W/m2/Ap/a	210,9 m3	8,5 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	78,1 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,37 kW	78,1 m2	999 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,69 kW	87,6 m2	1 867 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,52 kW	10,0 m2	1 421 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	284 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,13 U	1,68 kW	255,8 m2	4 572 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,40 x / h	70%	0,45 kW	23,4 l/sek	1 596 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,30 kW	4,7 l/sek	1 064 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 572 kWh/a	2,42 kW	2 660 kWh/a	7 232 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			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..		156,2 m2	421,7 m3	Enimmäistehot	15 599 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28 C	3,35 kWmax	10 279 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,40 kertaa/h	47 l/sek	0,90 kWmax	3 192 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,08 kertaa/h	9 l/sek	0,60 kWmax	2 128 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)				4,84 kWmax	15 599 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			494,1 m3	9,8 W/m3	32 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			421,7 m3	11,5 W/m3	9,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			183,0 m2	26,5 W/m2	85 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			156,2 m2	31,0 W/m2	100 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1400 VANTAA

(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	5,3 kW	18 346 kWh	18 346 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kW	13 616 kWh	13 616 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kW	4 730 kWh	4 730 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	4,18 kW	4,71 kW

Lämmön keruu pellostä (13616 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	48,3 kWh/m	282 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	3 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	152 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	3 - 135 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	13 469 kWh
- Kaivot yhteensä	135 m	1 kpl	13 622 kWh	13 622 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	135 m	13 622 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,51 W/m	34,86 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 W / (mK)	5,1 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -				
1	13 622 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	135 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	135 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 622 kWh		
19	Saanto yhteensä	13 622 kWh		
20				
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,347 l/s	@ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,347 l/s	@ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5			
24				

Kaivon syvyys 135 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Eikoke"
-
1400 VANTAA

Uudiskohde 2015, nettoala 137,5m², rak.tilavuus 516,2m³/ ilmatilavuus 486m³.
Ikkunoiden ja ovien pinta-ala 25.6m², ikkunoiden ja ovien u-arvo 1.0 w/m²k.
U -arvoja: yp u-arvo 0.09 w/m²k, us u-arvo 0.17 w/m²k,
ap maavarainen u-arvo 0.12 w/m²k
ap ulkoilmaa rajoittuva u-arvo 0,18 w/m²k, ap maavarainen u-arvo 0.12 w/m²k,
ap ulkoilmaa rajoittuva u-arvo 0,18 w/m²k
Ilmanvaihto, koneellinen, pyörivällä lämmöntalteenotolla

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	14 146 kWh	397 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 200 kWh	218 €
Molemmat yhteensä	18 346 kWh	615 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 730 kWh	615 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 730 kWh	615 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	18 346 kWh	2 385 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	2 038 litraa	2 242 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 843 kWh	630 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 730 kWh	615 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 573 kWh	1 244 €