

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!			
Uudisrakennus "Woodie"		2100 ESPOO			Tulostuspäivä 01.12.2015			
Laskettu Bergheat46.548-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			176,0 m2	440,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		5,18 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		16 187 kWh	700 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 140 kWh	-1 542 kWh	-67 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,50 kW	4 pers	1 100 kWh	4 400 kWh	229 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,68 kW	0,13 €/kWh	3,9 SCOP	19 045 kWh	862 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				176 m2	22,8	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				440 m3	9,1	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				176 m2	92	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				440 m3	36,8	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			20 587 kWh	176 m2	117	kWh/m²/v		
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				196,1 brm2	24 185 kWh	123 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				196,1 brm2	123 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			2 116 litraa	1,100 €/ltr	2 328 €	90,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			17 m3	68,00 €/m3	1 156 €	80,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			19 045 kWh	0,130 €/kWh	2 476 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			19 045 kWh	0,130 €/kWh	639 €	3,87 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				19045 kWh	4 918 kWh	3,87 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 918 kWh	639 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 918 kWh	639 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 688 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna						1 837 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,64 COP	14 645 kWh	4,64 COP	3 158 kWh	0 kWh	3 158 kWh	410 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 400 kWh	2,50 COP	1 760 kWh	0 kWh	1 760 kWh	229 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 045 kWh	3,87 SCOP	4 918 kWh	0 kWh	4 918 kWh	639 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia			14 127 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	48,5 kWh/m	291 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			141 m	Valittu 1 kpl 141 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,87 COP	14 127 kWh	19 045 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat	1 C ja -28,1 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	3,6 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	4,2 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	4,7 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	5,3 kW	Osatehoinen		
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			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	7,1 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					5,7 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					6,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-31 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 3174 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on ESPOO, jossa koko vuosi = 4040, tammikuu = 674								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 174 h	4 400 kWh	14 645 kWh	19 045 kWh	19 045 kWh	4 918 kWh
31	Tammikuu	63%	470 h	374 kWh	2 443 kWh	2 817 kWh	2 817 kWh	727 kWh
28	Helmikuu	66%	441 h	338 kWh	2 311 kWh	2 649 kWh	2 649 kWh	684 kWh
31	Maaliskuu	56%	419 h	374 kWh	2 137 kWh	2 511 kWh	2 511 kWh	648 kWh
30	Huhtikuu	42%	301 h	362 kWh	1 446 kWh	1 808 kWh	1 808 kWh	467 kWh
31	Toukokuu	21%	159 h	374 kWh	578 kWh	951 kWh	951 kWh	246 kWh
30	Kesäkuu	9%	67 h	362 kWh	42 kWh	403 kWh	403 kWh	104 kWh
31	Heinäkuu	8%	63 h	374 kWh	4 kWh	377 kWh	377 kWh	97 kWh
31	Elokuu	9%	70 h	374 kWh	45 kWh	419 kWh	419 kWh	108 kWh
30	Syyskuu	19%	139 h	362 kWh	472 kWh	834 kWh	834 kWh	215 kWh
31	Lokakuu	35%	261 h	374 kWh	1 193 kWh	1 567 kWh	1 567 kWh	405 kWh
30	Marraskuu	49%	352 h	362 kWh	1 752 kWh	2 114 kWh	2 114 kWh	546 kWh
31	Joulukuu	58%	432 h	374 kWh	2 221 kWh	2 594 kWh	2 594 kWh	670 kWh

Uudisrakennus "Woodie" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C
				8 309 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		88,0 m2	2,50 m	220,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,8 m	2,50 m	99,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		88,0 m2	23 W/m2/Ap/a	220,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,20 kW	88,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	88,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,69 kW	82,5 m2
Ikkunat		1,00 U	0,68 kW	13,0 m2
Ovet		1,00 U	0,21 kW	4,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,15 U	1,77 kW	275,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	0,68 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,02 x / h	0,08 kW	1,2 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 604 kWh/a	2,53 kW	2 706 kWh/a
Kesikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C
				7 877 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		88,0 m2	2,50 m	220,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,8 m	2,50 m	99,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		88,0 m2	22 W/m2/Ap/a	220,0 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	88,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,37 kW	88,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,70 kW	83,5 m2
Ikkunat		1,00 U	0,73 kW	14,0 m2
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,13 U	1,89 kW	275,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	0,68 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,02 x / h	0,08 kW	1,2 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 172 kWh/a	2,65 kW	2 706 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
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		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
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		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		0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		176,0 m2	440,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituksilämpötila, teho, energia			-28 C	3,66 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	61 l/sek	1,36 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,02 kertaa/h	2 l/sek	0,16 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				5,18 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			512,1 m3	10,1 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			440,0 m3	11,8 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			196,1 m2	26,4 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			176,0 m2	29,4 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2100 ESPOO

(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	5,7 kW	19 045 kWh	19 045 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kW	14 127 kWh	14 127 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kW	4 918 kWh	4 918 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	4,46 kW	4,71 kW

Lämmön keruu pellostä (14127 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	48,5 kWh/m	291 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	283 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 141 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	13 943 kWh
- Kaivot yhteensä	141 m	1 kpl	14 225 kWh	14 225 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	141 m	14 225 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,44 W/m	33,38 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 W / (mK)	4,9 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -				
1	14 225 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	141 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	141 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	14 225 kWh		
19	Saanto yhteensä	14 225 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 141 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "Woodie"

2100 ESPOO

2 -kerroksinen uudisrakennus, ulkomitat: 11.88 m x 8.68 m. Kerrosala: 184 m².
Huoneistoala: 155 m² (1. krs 88 m², 2. krs 67 m², 21 m² avointa korkeaa tilaa)
U -arvoja: Ulkoseinien U-arvo: 0.16. Yläpohjan U-arvo: 0.08. Ikkunoiden U-arvo: 1.0
Ulko-ovien U-arvo: 1.0. Alapohjan U-arvo: 0.14.
IV-kone LTO:lla > 80%. Ilmanvuotoluku pitäisi kuulemma olla luokkaa 1.
Yläkertaan on tulossa yksi puhallinkonvektori, eli maaviileää.

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	14 645 kWh	410 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	229 €
Molemmat yhteensä	19 045 kWh	639 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 918 kWh	639 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 918 kWh	639 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	19 045 kWh	2 476 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	2 116 litraa	2 328 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 140 kWh	668 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 918 kWh	639 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 058 kWh	1 307 €