

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!					
Talo "Iiris 2014"		2100 ESPOO			Tulostuspäivä 04.09.2015				
Laskettu Bergheat46.536-1.85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			236,0 m2	537,2 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,54 kW	PATTERILÄMMITYS +52 C		28 304 kWh	1 380 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 040 kWh	-1 812 kWh	-88 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,08 kW	0,15 €/kWh	3,0 SCOP	31 292 kWh	1 569 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				236 m2	29,7	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				537 m3	13,0	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				236 m2	120	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				537 m3	52,7	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			33 104 kWh	236 m2	140	kWh/m²/v			
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				260,8 brm2	37 332 kWh	143 kWh			
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				260,8 brm2	143 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		9,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERILÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 556 litraa	1,150 €/ltr	4 089 €	88,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		28 m3	68,00 €/m3	1 900 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		31 292 kWh	0,150 €/kWh	4 694 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		31 264 kWh	0,150 €/kWh	1 567 €	2,99 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		28 kWh	0,150 €/kWh	4 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				31292 kWh	10 477 kWh	2,99 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,7%	10 449 kWh	1 567 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,3%	28 kWh	4 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	10 477 kWh	1 572 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 518 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						3 122 €			
- Lämmitys kuluttaa	3,08 COP	26 492 kWh	3,07 COP	8 605 kWh	24 kWh	8 628 kWh	1 294 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,60 COP	1 845 kWh	4 kWh	1 849 kWh	277 €		
- Vastuskäyttö		28 kWh	1,00 COP		28 kWh	0 kWh	(= 4 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		31 292 kWh	2,99 SCOP	10 449 kWh	28 kWh	10 477 kWh	1 572 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		20 815 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		48,5 kWh/m	429 m	1,0 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		184 m	Valittu 1 kpl 184 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,99 COP	20 815 kWh	31 292 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat	1 C ja -26 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		6,0 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		7,0 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		7,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		8,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		9,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		10,8 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		11,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					9,1 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					9,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-26 C				
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman sisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3477 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 28 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on ESPOO, jossa koko vuosi = 4040, tammikuu = 674									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	40%	3 477 h	4 800 kWh	26 492 kWh	31 292 kWh	31 264 kWh	28 kWh	10 477 kWh
31	Tammikuu	72%	536 h	408 kWh	4 420 kWh	4 828 kWh	4 828 kWh	0 kWh	1 616 kWh
28	Helmikuu	75%	505 h	368 kWh	4 181 kWh	4 549 kWh	4 521 kWh	28 kWh	1 523 kWh
31	Maaliskuu	64%	475 h	408 kWh	3 867 kWh	4 274 kWh	4 274 kWh	0 kWh	1 431 kWh
30	Huhtikuu	46%	335 h	395 kWh	2 616 kWh	3 011 kWh	3 011 kWh	0 kWh	1 008 kWh
31	Toukokuu	22%	161 h	408 kWh	1 045 kWh	1 453 kWh	1 453 kWh	0 kWh	486 kWh
30	Kesäkuu	7%	52 h	395 kWh	75 kWh	470 kWh	470 kWh	0 kWh	157 kWh
31	Heinäkuu	6%	46 h	408 kWh	7 kWh	415 kWh	415 kWh	0 kWh	139 kWh
31	Elokuu	7%	54 h	408 kWh	82 kWh	490 kWh	490 kWh	0 kWh	164 kWh
30	Syyskuu	19%	139 h	395 kWh	854 kWh	1 248 kWh	1 248 kWh	0 kWh	418 kWh
31	Lokakuu	38%	285 h	408 kWh	2 159 kWh	2 566 kWh	2 566 kWh	0 kWh	859 kWh
30	Marraskuu	55%	396 h	395 kWh	3 170 kWh	3 564 kWh	3 564 kWh	0 kWh	1 193 kWh
31	Joulukuu	66%	492 h	408 kWh	4 017 kWh	4 425 kWh	4 425 kWh	0 kWh	1 481 kWh

Talo "Iiris 2014" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1938	Huonelämpö 15,0 C		4 555 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		84,0 m2	2,00 m	168,0 m3	27 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,3 m	2,00 m	64,6 m2	54 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		84,0 m2	13 W/m2/Ap/a	168,0 m3	6,7 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,30 U	0,20 kW	84,0 m2	1 345 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	84,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,54 kW	62,6 m2	1 262 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,10 kW	2,0 m2	242 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U	0,85 kW	232,6 m2	2 849 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,50 kW	9,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,07 kW	1,4 l/sek	223 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 849 kWh/a	1,42 kW	1 706 kWh/a	4 555 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1938	Huonelämpö 22,0 C		14 610 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		87,0 m2	2,60 m	226,2 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,5 m	2,60 m	100,2 m2	168 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		87,0 m2	42 W/m2/Ap/a	226,2 m3	16,0 W/m3/Ap/a
Alapohja puolilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,30 U	0,28 kW	87,0 m2	1 879 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,22 kW	87,0 m2	665 kWh/a
Umpiseinän ala		0,40 U	1,73 kW	85,2 m2	5 150 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,79 kW	13,0 m2	2 359 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,12 kW	2,0 m2	363 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,30 U	3,15 kW	274,2 m2	10 416 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,78 kW	12,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,31 kW	5,0 l/sek	1 198 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 416 kWh/a	4,24 kW	4 194 kWh/a	14 610 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1938	Huonelämpö 22,0 C		9 138 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		65,0 m2	2,20 m	143,0 m3	64 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		34,4 m	2,20 m	75,7 m2	141 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		65,0 m2	35 W/m2/Ap/a	143,0 m3	15,8 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	65,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,66 kW	65,0 m2	1 966 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	1,28 kW	71,7 m2	3 795 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,24 kW	4,0 m2	726 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U	2,18 kW	205,7 m2	6 487 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,49 kW	7,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,20 kW	3,2 l/sek	758 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 487 kWh/a	2,87 kW	2 652 kWh/a	9 138 kWh/a
Rakenus 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			
Rakenus 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		236,0 m2	537,2 m3	Enimmäistehot	28 304 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26 C	6,18 kWmax	19 751 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,20 kertaa/h	30 l/sek	1,77 kWmax	6 374 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	10 l/sek	0,58 kWmax	2 179 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)				8,54 kWmax	28 304 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			596,9 m3	14,3 W/m3	47 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			537,2 m3	15,9 W/m3	13,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			260,8 m2	32,7 W/m2	109 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			236,0 m2	36,2 W/m2	120 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2100 ESPOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.536-1.85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,1 kW	31292
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kW	20 834 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,0 kW	10 458 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	6,13 kW

Lämmön keruu pellostä (20833 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	48,5 kWh/m	429 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	308 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 184 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	20 638 kWh
- Kaivot yhteensä	184 m	1 kpl	20 946 kWh	20 946 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	184 m	20 946 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,91 W/m	33,01 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,7 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -				
1	20 946 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	184 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	184 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 946 kWh		
19	Saanto yhteensä	20 946 kWh		
20				
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,488 l/s @ Δt = 3,5 K		
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,488 l/s @ Δt = 3,5 K		
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4			
24				

Kaivon syvyys 184 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Iiris 2014"

2100 ESPOO

Omakotitalossa asuinneliöitä 152, kerrosala 210 m², Rv 1938, lautarakenteinen.
 Alakerta 87 m², yläkerta 65 m², vesikiertoinen lämmitys, valurautapatterit.
 Seinissä 10 cm puru, ylimmässä välikatossa 40 cm puru, vinoissa osissa 20 cm villa.
 Kellarikerroksen seinät eristetyt polyuretaanilla. Ikkunat ja ovet on pääosin uusittu.
 Sähköä kuluu n. 30000 vuodessa lämmitykseen ja käyttöveteen.
 Asuinkerroksissa 22c lämpötila, 4 henkinen perhe.

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 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 492 kWh	1 294 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	31 292 kWh	1 572 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 449 kWh	1 567 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	28 kWh	4 €
Molemmat yhteensä	10 477 kWh	1 572 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	6 040 kWh	906 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 477 kWh	1 572 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 517 kWh	2 478 €