

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!		
Talo "Vekkuli08"		12210 HAUSJÄRVI		Tulostuspäivä 19.11.2015		
Laskettu Bergheat46.546-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		358,0 m2	834,4 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		15,94 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C	49 302 kWh	2 133 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	7 870 kWh	-2 361 kWh	-102 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	4 pers	1 500 kWh	6 000 kWh	312 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		16,63 kW	0,13 €/kWh	2,9 SCOP	52 941 kWh	2 343 €
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				358 m2	31,7	Wh/m²Ap/v
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				834 m3	13,6	Wh/m³Ap/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				358 m2	138	kWh/m²/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				834 m3	59,1	kWh/m³/v
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			55 302 kWh	358 m2	154	kWh/m²/v
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				393,1 brm2	60 811 kWh	155 kWh
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				393,1 brm2	155 ET	B luokka
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				17,3 C	Luokitus on B luokka - Pientalot	
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle		16,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		5 882 litraa	1,100 €/litr	6 471 €	90,00%	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		47 m3	68,00 €/m3	3 214 €	80,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		52 941 kWh	0,130 €/kWh	6 882 €	1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		52 734 kWh	0,130 €/kWh	2 334 €	2,94 COP	
Sähkövastuksella tuotetaan		207 kWh	0,130 €/kWh	27 €	1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				52941 kWh	18 159 kWh	2,92 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				98,9%	17 951 kWh	2 334 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				1,1%	207 kWh	27 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	18 159 kWh	2 361 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						4 110 €
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna						4 522 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	46 941 kWh	2,98 COP	15 561 kWh	184 kWh	15 745 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,49 COP	2 391 kWh	23 kWh	2 414 kWh
- Vastuskäyttö		207 kWh	1,00 COP		207 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		52 941 kWh	2,92 SCOP	17 951 kWh	207 kWh	18 159 kWh
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS						
- Maasta vuodessa kerättävä energia		34 782 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		45,1 kWh/m	771 m	1,1 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		305 m		tai 2 kpl 180 metrisiä kaivoja		
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,92 COP	34 782 kWh	52 941 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan						
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoitettava sisälämpö 17 C, ulkolämpötilat 0 C ja -29 C			
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	9,8 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	11,6 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	13,4 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	15,2 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	17,0 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	18,8 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	20,6 kW	Täystehoinen
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					16,6 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					16,0 kW	Täystehoinen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-27 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).						
16 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3309 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 207 kWh						
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti , kohde on HAUSJÄRVI, jossa koko vuosi = 4349, tammikuu = 719						
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!						
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA						
Päiviä	Kuukausi	Käytitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla
365	Koko vuosi	38%	3 309 h	6 000 kWh	46 941 kWh	52 941 kWh
31	Tammikuu	69%	517 h	510 kWh	7 759 kWh	8 269 kWh
28	Helmikuu	72%	481 h	460 kWh	7 236 kWh	7 696 kWh
31	Maaliskuu	59%	439 h	510 kWh	6 520 kWh	7 029 kWh
30	Huhtikuu	41%	295 h	493 kWh	4 222 kWh	4 715 kWh
31	Toukokuu	19%	138 h	510 kWh	1 699 kWh	2 209 kWh
30	Kesäkuu	6%	44 h	493 kWh	214 kWh	707 kWh
31	Heinäkuu	5%	35 h	510 kWh	43 kWh	552 kWh
31	Elokuu	7%	53 h	510 kWh	331 kWh	841 kWh
30	Syyskuu	22%	158 h	493 kWh	2 041 kWh	2 535 kWh
31	Lokakuu	39%	288 h	510 kWh	4 093 kWh	4 603 kWh
30	Marraskuu	53%	384 h	493 kWh	5 643 kWh	6 136 kWh
31	Joulukuu	64%	478 h	510 kWh	7 139 kWh	7 649 kWh

Talo "Vekkuli08" 12210 HAUSJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1960	Huonelämpö 14,5 C		17 496 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		139,0 m2	2,15 m	298,9 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,2 m	2,15 m	107,9 m2	126 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		139,0 m2	29 W/m2/Ap/a	298,9 m3	13,5 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		1,00 U	1,25 kW	139,0 m2	8 482 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	139,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	1,35 kW	97,9 m2	3 067 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,18 kW	4,0 m2	418 kWh/a
Ovet		2,50 U	0,69 kW	6,0 m2	1 566 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,49 U	3,48 kW	385,9 m2	13 533 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	1,17 kW	20,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,19 kW	3,3 l/sek	547 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 533 kWh/a	4,84 kW	3 963 kWh/a	17 496 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1960	Huonelämpö 21,0 C		27 061 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		139,0 m2	2,50 m	347,5 m3	78 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,4 m	2,50 m	126,0 m2	195 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		139,0 m2	45 W/m2/Ap/a	347,5 m3	17,9 W/m3/Ap/a
Alapohja puolilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,40 U	0,53 kW	139,0 m2	3 603 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,21 U	1,53 kW	139,0 m2	4 362 kWh/a
Umpiseinän ala		0,45 U	2,43 kW	102,0 m2	6 940 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,06 kW	20,0 m2	3 024 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,30 kW	4,0 m2	847 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,39 U	5,85 kW	404,0 m2	18 776 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	1,88 kW	29,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,38 kW	5,8 l/sek	1 381 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		18 776 kWh/a	8,10 kW	8 285 kWh/a	27 061 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1960	Huonelämpö 8,0 C		4 746 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,35 m	188,0 m3	25 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,8 m	2,35 m	86,5 m2	59 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	14 W/m2/Ap/a	188,0 m3	5,8 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,30 U	0,94 kW	80,0 m2	1 382 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	1,13 kW	82,5 m2	1 663 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,16 kW	4,0 m2	230 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,23 U	2,23 kW	246,5 m2	3 276 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,63 kW	13,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,15 kW	3,1 l/sek	285 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 276 kWh/a	3,01 kW	1 470 kWh/a	4 746 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			
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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		358,0 m2	834,4 m3	Enimmäistehot	49 302 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	11,56 kWmax	35 584 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,27 kertaa/h	63 l/sek	3,67 kWmax	11 506 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	12 l/sek	0,71 kWmax	2 212 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)				15,94 kWmax	49 302 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			921,8 m3	17,3 W/m3	53 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			834,4 m3	19,1 W/m3	13,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			393,1 m2	40,6 W/m2	125 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			358,0 m2	44,5 W/m2	138 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

12210 HAUSJÄRVI

(Kanta-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.546-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 16 kW
- Pumpuksi valitsit 16 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	16,6 kW	52 941 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,5 kW	34 919 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kW	18 022 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	2,9 SCOP	2,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	16,0 kW	11,09 kW
		10,68 kW

Lämmön keruu pellosta (34918 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	45,1 kWh/m	771 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	265 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 180 m	3,2 W / (mK)	Kallioporaus	18 478 kWh
- Kaivot yhteensä	180 m	2 kpl	17 526 kWh	35 052 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	305 m	35 052 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,03 W/m	29,65 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 W / (mK)	4,5 W / (mK)

- Energiakenttä 1 RIVI -			
1	17 526 kWh		
2	17 526 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	180 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	360 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 526 kWh	
19	Saanto yhteensä	35 052 kWh	
20			
21	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,353 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,705 l/s	@ Δt = 4 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,3		
24			

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 180 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Vekkuli08"

-

12210 HAUSJÄRVI

1960 maalaistalo, ulkomitat 9,2 x 16,5, pienessä rinteessä, 3 kerrosta, kellari osin maan alla.
Patteritalo, painovoima iv, huippari. Maanvarainen laatta, eristämätön. Kellarin seinissä Toja-levy.
Keskikerros, seinissä kipsilevy, kuitulevy, puurunko, puru 100 mm, vuoraushuopa, tiiliverhous.
Ullakkohuoneiston sisäseinissä mineraalivilla 100 mm, yläpohjassa mineraalivilla 100 mm
Eristeitä on niukasti, mutta talo on hyvin rakennettu (tiivis). Uudet 3-kertaiset ikkunat.
Kerrosala/korkeus/kuutiot alakerta=151/215/324 keskikerros=151/250/377 yläkerta=80/235/188
Kokonaisalasta noin 200 m² (477 m³) 21C, 100 m² 12C, ylin kerros 80 m² puolikylmää (8 astetta).
Asukkaita 4 henkeä, kohtalaisen reilu veden kulutus ja kylpyamme 300

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija!

Laskettu 16 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	46 941 kWh	2 047 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	314 €
Molemmat yhteensä	52 941 kWh	2 361 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	17 951 kWh	2 334 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	207 kWh	27 €
Molemmat yhteensä	18 159 kWh	2 361 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	52 941 kWh	6 882 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	5 882 litraa	6 471 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 870 kWh	1 023 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	18 159 kWh	2 361 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	26 029 kWh	3 384 €