

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods		Bergheat46.xlsx		Ohje		
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.				Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Perinnekartano "jhh"			60800 ILMAJOKI				Tulostuspäivä 11.01.2016				
Laskettu Bergheat46.602-1,7-6 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →				193,3 m2		653,9 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			12,00 kW		PATTERILÄMMITYS +53 C		38 160 kWh		1 651 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö					30%		5 400 kWh		-1 620 kWh		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,34 kW		3 pers		1 000 kWh		3 000 kWh		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			12,35 kW		0,13 €/kWh		2,5 SCOP		39 540 kWh		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi							193 m2		42,8		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi							654 m3		12,7		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2							193 m2		197		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3							654 m3		58,4		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä					41 160 kWh		193 m2		213		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö							210,2 brm2		44 940 kWh		
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )							210,2 brm2		214 ET		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu							18,9 C		Luokitus on D luokka - Pientalot		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					8,5 kW		- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					4 545 litraa		1,100 €/ltr		4 999 €		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja					39 m3		68,00 €/m3		2 631 €		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					39 540 kWh		0,130 €/kWh		5 140 €		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					36 036 kWh		0,130 €/kWh		1 583 €		
Sähkövastuksella tuotetaan					3 504 kWh		0,130 €/kWh		455 €		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP							39540 kWh		15 680 kWh		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta							77,7%		12 177 kWh		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta							22,3%		3 504 kWh		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa							100,0%		15 680 kWh		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna									2 961 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna									3 102 €		
			Energiaa		COP		Pumpun sähkö		Vastussähköä		
- Lämmitys kuluttaa			3,00 COP		36 540 kWh		2,55 COP		11 083 kWh		
- Käyttövesi kuluttaa			2,50 COP		3 000 kWh		2,21 COP		1 094 kWh		
- Vastuskäyttö					3 504 kWh		1,00 COP		3 504 kWh		
- Lämpö ja vesi yhteensä					39 540 kWh		2,52 SCOP		12 177 kWh		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS											
- Maasta vuodessa kerättävä energia					23 860 kWh		Tuotto/metri		PITUUS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA					MÄRKÄ SAVI		52,0 kWh/m		459 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on					266 m		Valittu 1 kpl 266 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä							2,52 COP		23 860 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan											
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.					Mitoitettava sisälämpö 19 C, ulkolämpötilat 0 C ja -31,5 C						
Kun ulkolämpötila on					-10 C		On tarvittava lämmitysteho		7,1 kW		
Kun ulkolämpötila on					-15 C		On tarvittava lämmitysteho		8,3 kW		
Kun ulkolämpötila on					-20 C		On tarvittava lämmitysteho		9,5 kW		
Kun ulkolämpötila on					-25 C		On tarvittava lämmitysteho		10,8 kW		
Kun ulkolämpötila on					-30 C		On tarvittava lämmitysteho		12,0 kW		
Kun ulkolämpötila on					-35 C		On tarvittava lämmitysteho		13,2 kW		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)					-40 C		On tarvittava lämmitysteho		14,4 kW		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →								12,3 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI								8,5 kW			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka								-16 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).											
8,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 4652 tuntia, joka on 53 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 3504 kWh											
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on ILMAJOKI, jossa koko vuosi = 4608, tammikuu = 754											
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!											
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA											
Päiviä		Kuukausi		Käyntitunnit		Käyttövesi		Rakennus			
365		Koko vuosi		53%		4 652 h		3 000 kWh			
31		Tammikuu		99%		733 h		255 kWh			
28		Helmikuu		100%		683 h		230 kWh			
31		Maaliskuu		84%		625 h		255 kWh			
30		Huhtikuu		58%		418 h		247 kWh			
31		Toukokuu		27%		201 h		255 kWh			
30		Kesäkuu		8%		56 h		247 kWh			
31		Heinäkuu		5%		35 h		255 kWh			
31		Elokuu		8%		63 h		255 kWh			
30		Syyskuu		30%		216 h		247 kWh			
31		Lokakuu		54%		401 h		255 kWh			
30		Marraskuu		75%		543 h		247 kWh			
31		Joulukuu		91%		678 h		255 kWh			

Perinnekartano ”jhh” 60800 ILMAJOKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1980		Huonelämpö 21,0 C
				27 726 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		108,0 m2	2,50 m	270,0 m3
103 kWh/m3/a				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,0 m	2,50 m	122,5 m2
257 kWh/m2/a				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		108,0 m2	56 W/m2/Ap/a	270,0 m3
22,3 W/m3/Ap/a				
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,40 U	1,32 kW	108,0 m2
9 009 kWh/a				
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U	1,08 kW	108,0 m2
2 949 kWh/a				
Umpiseinän ala		0,32 U	1,84 kW	103,5 m2
5 023 kWh/a				
Ikkunat		1,40 U	1,25 kW	16,0 m2
3 398 kWh/a				
Ovet		2,00 U	0,33 kW	3,0 m2
910 kWh/a				
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,37 U	5,83 kW	338,5 m2
21 289 kWh/a				
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	1,02 kW
15,0 l/sek				3 576 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,16 x / h	0,82 kW	12,0 l/sek
2 861 kWh/a				
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		21 289 kWh/a	7,66 kW	6 437 kWh/a
27 726 kWh/a				
Rakenus 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		
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 12,0 C
				8 802 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		85,3 m2	4,50 m	383,9 m3
23 kWh/m3/a				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,5 m	4,50 m	168,8 m2
103 kWh/m2/a				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		85,3 m2	22 W/m2/Ap/a	383,9 m3
5,0 W/m3/Ap/a				
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U	0,10 kW	85,3 m2
665 kWh/a				
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,39 kW	85,3 m2
739 kWh/a				
Umpiseinän ala		0,25 U	1,75 kW	151,8 m2
3 288 kWh/a				
Ikkunat		1,00 U	0,28 kW	6,0 m2
520 kWh/a				
Ovet		1,33 U	0,67 kW	11,0 m2
1 265 kWh/a				
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,24 U	3,19 kW	339,4 m2
6 478 kWh/a				
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%	0,60 kW	10,7 l/sek
1 453 kWh/a				
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,36 kW	6,4 l/sek
872 kWh/a				
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 478 kWh/a	4,15 kW	2 324 kWh/a
8 802 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 , 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 , 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		
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor1 Quattro 2x25/28+18/175 tehohäviö vuodessa		0,19 kW	12,4 Wh/m	15,0 m
1 632 kWh/a				
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		193,3 m2	653,9 m3	Enimmäistehot
38 160 kWh/a				
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32 C	9,02 kWmax
27 767 kWh/a				
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,14 kertaa/h	26 l/sek	1,62 kWmax
5 029 kWh/a				
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	18 l/sek	1,18 kWmax
3 733 kWh/a				
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		15 metriä	1 632 kWh/v	0,19 kWmax
1 632 kWh/a				
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				12,00 kWmax
38 160 kWh/a				
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			706,5 m3	17,0 W/m3
54 kWh/m3/v				
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			653,9 m3	18,4 W/m3
12,7 W/Ap/m3/v				
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			210,2 m2	57,1 W/m2
182 kWh/brm2				
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			193,3 m2	62,1 W/m2
197 kWh/m2/v				

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

60800 ILMAJOKI

(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.602-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	12,4 kW	39 540 kWh	39 540 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,1 kW	26 180 kWh	23 860 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,4 kW	13 361 kWh	15 680 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,0 SCOP	2,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kW	8,24 kW	5,67 kW

Lämmön keruu pellostä ( 26179 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
MÄRKÄ SAVI	0,418 l/s	52,0 kWh/m	459 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan	-	PATERILÄMMITYS		
- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	395 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 266 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	25 801 kWh
- Kaivot yhteensä	266 m	1 kpl	26 195 kWh	26 195 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	266 m	26 195 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	Lisää kaivoja	21,32 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja

Mitoituksen laskennassa on virhe. Korjaa mitoitus sivulla Bergheat!

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	26 195 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	266 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	266 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	26 195 kWh	
19	Saanto yhteensä	26 195 kWh	
20	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,418 l/s	@ Δt = 4 K
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,418 l/s	@ Δt = 4 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	459 m	1,2 m

Kaivon syvyys 266 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Perinnekartano "jhh"

-

60800 ILMAJOKI

Talonpoikaistalo hirrestä, 1800 -luvulta.

Tehty lisäeristystä ja uudet ikkunat laitettu noin 10 vuotta sitten.

Talossa alakerta nyt käytössä 18 x 6 m (270 m<sup>3</sup>) ja 8,5 kW pumppu on riittänyt hyvin tähän asti.

Talon samankokoinen yläkerta laitetaan lämpöiseksi tulevaisuudessa.

Nyt olen tehnyt autotallin 90 m<sup>2</sup>, lattialämmityksellä.

Talliin menee Uponor Ecoflex Quattro 2x25/28+18/175 kanaali.

Lämmön keruupiiri todella määrässä jokirannassa 2 x 300 metriä.

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 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	36 540 kWh	1 862 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	177 €
Molemmat yhteensä	39 540 kWh	2 038 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 177 kWh	1 583 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	3 504 kWh	455 €
Molemmat yhteensä	15 680 kWh	2 038 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	39 540 kWh	5 140 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,1 euroa/ litra )	4 545 litraa	4 999 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 400 kWh	702 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	15 680 kWh	2 038 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	21 080 kWh	2 740 €