

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 →			301,3 m2	880,7 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			14,41 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C		45 575 kWh	1 972 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%	7 020 kWh	-2 106 kWh	-91 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,34 kW	3 pers	1 000 kWh	3 000 kWh	156 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			14,75 kW	0,13 €/kWh	3,0 SCOP	46 469 kWh	2 037 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi					301 m2	32,8	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi					881 m3	11,2	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					301 m2	151	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					881 m3	51,8	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				48 575 kWh	301 m2	161	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö					330,5 brm2	53 489 kWh	162 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)					330,5 brm2	162 ET	B luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu					19,1 C	Luokitus on B luokka - Pientalot			
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle				14,8 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				5 341 litraa	1,100 €/ltr	5 875 €	87,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja				45 m3	68,00 €/m3	3 092 €	73,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				46 469 kWh	0,130 €/kWh	6 041 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				46 469 kWh	0,130 €/kWh	2 037 €	2,97 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					46469 kWh	15 667 kWh	2,97 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	15 667 kWh	2 037 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	15 667 kWh	2 037 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna							3 839 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna							4 004 €		
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa			3,00 COP	43 469 kWh	3,00 COP	14 467 kWh	0 kWh	14 467 kWh	1 881 €
- Käyttövesi kuluttaa			2,50 COP	3 000 kWh	2,50 COP	1 200 kWh	0 kWh	1 200 kWh	156 €
- Vastuskäyttö				0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä				46 469 kWh	2,97 SCOP	15 667 kWh	0 kWh	15 667 kWh	2 037 €
LÄMMÖN KERUU - PATTERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia				30 803 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA				MÄRKÄ SAVI		52,0 kWh/m	593 m	1,2 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				304 m		tai 2 kpl 187 metrisiä kaivoja			
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä						2,97 COP	30 803 kWh	46 469 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.					Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat	0 C ja -31,5 C	
Kun ulkolämpötila on					-10 C	On tarvittava lämmitysteho	8,5 kW	Ihan liian pieni	
Kun ulkolämpötila on					-15 C	On tarvittava lämmitysteho	9,9 kW	Liian pieni	
Kun ulkolämpötila on					-20 C	On tarvittava lämmitysteho	11,4 kW	Vajaatehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-25 C	On tarvittava lämmitysteho	12,9 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-30 C	On tarvittava lämmitysteho	14,3 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on					-35 C	On tarvittava lämmitysteho	15,8 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)					-40 C	On tarvittava lämmitysteho	17,2 kW	Täystehoinen	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →							14,7 kW		
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI							14,8 kW	Täystehoinen	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka							-32 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).									
14,8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3140 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 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	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 140 h	3 000 kWh	43 469 kWh	46 469 kWh	46 469 kWh	0 kWh	15 667 kWh
31	Tammikuu	67%	498 h	255 kWh	7 114 kWh	7 369 kWh	7 369 kWh	0 kWh	2 484 kWh
28	Helmikuu	69%	464 h	230 kWh	6 632 kWh	6 863 kWh	6 863 kWh	0 kWh	2 314 kWh
31	Maaliskuu	57%	424 h	255 kWh	6 013 kWh	6 268 kWh	6 268 kWh	0 kWh	2 113 kWh
30	Huhtikuu	39%	282 h	247 kWh	3 930 kWh	4 177 kWh	4 177 kWh	0 kWh	1 408 kWh
31	Toukokuu	18%	134 h	255 kWh	1 729 kWh	1 984 kWh	1 984 kWh	0 kWh	669 kWh
30	Kesäkuu	5%	35 h	247 kWh	275 kWh	522 kWh	522 kWh	0 kWh	176 kWh
31	Heinäkuu	3%	21 h	255 kWh	49 kWh	304 kWh	304 kWh	0 kWh	102 kWh
31	Elokuu	5%	40 h	255 kWh	334 kWh	589 kWh	589 kWh	0 kWh	199 kWh
30	Syyskuu	20%	144 h	247 kWh	1 887 kWh	2 133 kWh	2 133 kWh	0 kWh	719 kWh
31	Lokakuu	36%	271 h	255 kWh	3 753 kWh	4 008 kWh	4 008 kWh	0 kWh	1 351 kWh
30	Marraskuu	51%	368 h	247 kWh	5 198 kWh	5 444 kWh	5 444 kWh	0 kWh	1 836 kWh
31	Joulukuu	62%	460 h	255 kWh	6 554 kWh	6 809 kWh	6 809 kWh	0 kWh	2 295 kWh

Perinnekartano ”jhh” 60800 ILMAJOKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1980		Huonelämpö 21,0 C
				24 778 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		108,0 m2	2,50 m	270,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,0 m	2,50 m	122,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		108,0 m2	50 W/m2/Ap/a	270,0 m3
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,40 U	1,32 kW	108,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	108,0 m2
Umpiseinän ala		0,32 U	1,84 kW	103,5 m2
Ikkunat		1,40 U	1,25 kW	16,0 m2
Ovet		2,00 U	0,33 kW	3,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,31 U	4,75 kW	338,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	15,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,16 x / h	0,82 kW	12,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		18 341 kWh/a	6,58 kW	6 437 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1980		Huonelämpö 21,0 C
				10 364 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		108,0 m2	2,10 m	226,8 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,0 m	2,10 m	102,9 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		108,0 m2	21 W/m2/Ap/a	226,8 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	108,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,60 kW	108,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,99 kW	88,9 m2
Ikkunat		1,00 U	0,78 kW	14,0 m2
Ovet			0,00 kW	0,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,13 U	2,37 kW	318,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	12,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,26 kW	3,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 458 kWh/a	3,48 kW	3 905 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
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,5 m	4,50 m	168,8 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		85,3 m2	22 W/m2/Ap/a	383,9 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U	0,10 kW	85,3 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,39 kW	85,3 m2
Umpiseinän ala		0,25 U	1,75 kW	151,8 m2
Ikkunat		1,00 U	0,28 kW	6,0 m2
Ovet		1,33 U	0,67 kW	11,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,24 U	3,19 kW	339,4 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	10,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,36 kW	6,4 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 478 kWh/a	4,15 kW	2 324 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		
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		
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor1 Quattro 2x25/28+18/175 tehohäviö vuodessa		0,19 kW	12,4 Wh/m	15,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		301,3 m2	880,7 m3	Enimmäistehot
				45 575 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32 C	10,31 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,16 kertaa/h	38 l/sek	2,48 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,09 kertaa/h	22 l/sek	1,43 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		15 metriä	1 632 kWh/v	0,19 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				14,41 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			959,5 m3	15,0 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			880,7 m3	16,4 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			330,5 m2	43,6 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			301,3 m2	47,8 W/m2
				151 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 14,8 kW
- Pumpuksi valitsit 14,8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	14,8 kW	46 469 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,8 kW	30 803 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,0 kW	15 667 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	14,8 kW	9,84 kW

Lämmön keruu pellosta (30802 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
MÄRKÄ SAVI	0,729 l/s	52,0 kWh/m	593 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	395 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 187 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	16 793 kWh
- Kaivot yhteensä	187 m	2 kpl	15 492 kWh	30 983 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	304 m	30 983 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	9,40 [W/m]	26,40 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,5 [W/m/K]	4,2 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	15 492 kWh		
2	15 492 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	187 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	374 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	20 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 492 kWh	
19	Saanto yhteensä	30 983 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,364 l/s @ Δt = 4 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,729 l/s @ Δt = 4 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	593 m	1,2 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 20 metriä

Kaivon syvyys 187 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 m³) ja 8,5 kW pumppu on riittänyt hyvin tähän asti.

Talon samankokoinen yläkerta laitetaan lämpöiseksi tulevaisuudessa.

Nyt olen tehnyt autotallin 90 m², 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 14,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	43 469 kWh	1 881 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	156 €
Molemmat yhteensä	46 469 kWh	2 037 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	15 667 kWh	2 037 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	15 667 kWh	2 037 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	46 469 kWh	6 041 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	5 341 litraa	5 875 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 020 kWh	913 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	15 667 kWh	2 037 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	22 686 kWh	2 949 €