

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!					
Talo Matti Maalämmittäjä		92140 PATTIJOKI		Tulostuspäivä 07.04.2016					
Laskettu Bergheat46.612-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		100,0 m2	260,0 m3				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		11,94 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C	36 266 kWh	1 448 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 000 kWh	-1 200 kWh	-48 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	192 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		12,43 kW	0,12 €/kWh	2,8 SCOP	39 066 kWh	1 592 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			100 m2	72,4	Wh/m²/Ap/v				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			260 m3	27,9	Wh/m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			100 m2	363	kWh/m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			260 m3	139,5	kWh/m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			40 266 kWh	100 m2	403	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö			108,0 brm2	43 066 kWh	399 kWh				
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)			108,0 brm2	399 ET	G luokka				
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			21,0 C	Luokitus on G luokka - Pientalot					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 490 litraa	1,000 €/ltr	4 490 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			38 m3	100,00 €/m3	3 823 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			39 066 kWh	0,120 €/kWh	4 688 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			38 125 kWh	0,120 €/kWh	1 554 €	2,94 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			941 kWh	0,120 €/kWh	113 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				39066 kWh	13 892 kWh	2,81 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				93,2%	12 950 kWh	1 554 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				6,8%	941 kWh	113 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	13 892 kWh	1 667 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 823 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkөөn verrattuna						3 021 €			
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	35 066 kWh	2,87 COP	11 389 kWh	845 kWh	12 234 kWh	1 468 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 000 kWh	2,41 COP	1 561 kWh	96 kWh	1 658 kWh	199 €		
- Vastuskäyttö		941 kWh	1,00 COP		941 kWh	0 kWh	(= 112 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		39 066 kWh	2,81 SCOP	12 950 kWh	941 kWh	13 892 kWh	1 667 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			25 174 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	36,6 kWh/m	689 m	1,3 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			277 m	Valittu 1 kpl 277 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,81 COP	25 174 kWh	39 066 kWh			
Mitoitus on laskettu valitun lämpöpumpunkoon, ei rakennusten lämmitystarpeen mukaan!									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava	sisälämpö 21 C,	ulkolämpötilat	-1 C ja -34 C			
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	7,0 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	8,1 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	9,3 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	10,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	11,5 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	12,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	13,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					12,4 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					10,0 kW	Osatehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-23,2 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).									
10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3907 tuntia, joka on 45 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 941 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu , kohde on PATTIJOKI, jossa koko vuosi = 5007, tammikuu = 816									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	45%	3 907 h	4 000 kWh	35 066 kWh	39 066 kWh	38 125 kWh	941 kWh	13 892 kWh
31	Tammikuu	81%	605 h	340 kWh	5 714 kWh	6 053 kWh	5 686 kWh	367 kWh	2 153 kWh
28	Helmikuu	81%	545 h	307 kWh	5 145 kWh	5 452 kWh	5 125 kWh	327 kWh	1 939 kWh
31	Maaliskuu	68%	503 h	340 kWh	4 694 kWh	5 034 kWh	4 989 kWh	45 kWh	1 790 kWh
30	Huhtikuu	49%	355 h	329 kWh	3 224 kWh	3 553 kWh	3 553 kWh	0 kWh	1 263 kWh
31	Toukokuu	28%	207 h	340 kWh	1 727 kWh	2 066 kWh	2 066 kWh	0 kWh	735 kWh
30	Kesäkuu	9%	65 h	329 kWh	326 kWh	655 kWh	655 kWh	0 kWh	233 kWh
31	Heinäkuu	5%	40 h	340 kWh	62 kWh	402 kWh	402 kWh	0 kWh	143 kWh
31	Elokuu	10%	72 h	340 kWh	381 kWh	721 kWh	721 kWh	0 kWh	256 kWh
30	Syyskuu	26%	188 h	329 kWh	1 553 kWh	1 882 kWh	1 882 kWh	0 kWh	669 kWh
31	Lokakuu	44%	327 h	340 kWh	2 933 kWh	3 273 kWh	3 273 kWh	0 kWh	1 164 kWh
30	Marraskuu	62%	444 h	329 kWh	4 112 kWh	4 441 kWh	4 441 kWh	0 kWh	1 579 kWh
31	Joulukuu	74%	553 h	340 kWh	5 194 kWh	5 533 kWh	5 331 kWh	203 kWh	1 968 kWh

Talo Matti Maalämmittäjä 92140 PATTIJOKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Huvila, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö 21,0 C		0,84 [W/m2/K]	6 095 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,60 m	104,0 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		18,6 m	2,60 m	48,4 m2	152 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	30 W/m2/Ap/a	104,0 m3	11,7 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,13 U	0,16 kW	40,0 m2	1 146 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,19 kW	40,0 m2	535 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,42 kW	42,4 m2	1 204 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,35 kW	6,0 m2	1 003 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U	1,12 kW	128,4 m2	3 887 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	0,62 kW	1 877 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,11 kW	1,5 l/sek	331 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 887 kWh/a	1,84 kW	2 208 kWh/a	6 095 kWh/a
Lasikuisti, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö 21,0 C		3,06 [W/m2/K]	30 171 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,60 m	156,0 m3	193 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		15,7 m	2,60 m	40,7 m2	503 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	100 W/m2/Ap/a	156,0 m3	38,6 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,13 U	0,24 kW	60,0 m2	1 718 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		1,50 U	5,25 kW	60,0 m2	15 042 kWh/a
Umpiseinän ala		0,00 U	0,00 kW	-0,0 m2	0 kWh/a
Ikkunat		1,50 U	3,39 kW	38,7 m2	9 707 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,12 kW	2,0 m2	334 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,98 U	8,99 kW	160,7 m2	26 802 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	0,93 kW	2 816 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,18 kW	2,6 l/sek	553 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		26 802 kWh/a	10,10 kW	3 368 kWh/a	30 171 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 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			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 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..		100,0 m2	260,0 m3	Enimmäistehot	36 266 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34 C	10,11 kWmax	30 689 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,30 kertaa/h	22 l/sek	1,54 kWmax	4 693 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	4 l/sek	0,29 kWmax	884 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)				11,94 kWmax	36 266 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			284,5 m3	42,0 W/m3	127 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			260,0 m3	45,9 W/m3	27,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			108,0 m2	110,6 W/m2	336 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			100,0 m2	119,4 W/m2	363 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.612-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	12,4 kW	39 066 kWh	39 066 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,4 kW	25 796 kWh	25 174 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,6 kW	13 270 kWh	13 892 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		2,9 SCOP	2,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kW	8,30 kW	6,67 kW

Lämmön keruu pellosta (25796 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,492 l/s	36,6 kWh/m	689 m	1,3 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu PUMPPUTEHON mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	347 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 277 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 827 kWh
- Kaivot yhteensä	277 m	1 kpl	25 175 kWh	25 175 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	277 m	25 175 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	10,37 [W/m]	24,09 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	3,9 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 175 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	277 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	277 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 175 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 175 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,492 l/s @ Δt = 4 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,492 l/s @ Δt = 4 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	689 m	1,3 m

Kaivon syvyys 277 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo Matti Maalämmittäjä
Kotikatu 21
92140 PATTIJOKI

Kohde, jossa on 40 m2 normaalia nykyristeillä/puurakenne olevaa lämmintä alaa.
Lisäksi n.60 m2 tuplalasi -seinillä ja katoilla tehtyä täyslämmintä tilaa.
U-arvo varmaan jotain 1,5.
Lasitilasta toinen pääty ja toinen sivu rajoittuu tuohon puurakenne seinään
eli lasia on katto, toinen sivu ja toinen pääty.
Huonekorkeus on normaali ~2,6 m.
Pumppu osateholle. Käyttövettä ~4000 kWh.

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 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	35 066 kWh	1 468 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	199 €
Molemmat yhteensä	39 066 kWh	1 667 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 950 kWh	1 554 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	941 kWh	113 €
Molemmat yhteensä	13 892 kWh	1 667 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,8 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	39 066 kWh	4 688 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	4 490 litraa	4 490 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 000 kWh	480 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	13 892 kWh	1 667 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 892 kWh	2 147 €