

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!					
Talo Pupukulma		11100 RIIHIMÄKI		Tulostuspäivä 13.12.2016					
Laskettu Bergheat46.649-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		134,0 m2	348,4 m3				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,77 kW	PATTERILÄMMITYS +50,2 C	17 283 kWh	628 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	5 020 kWh	-2 510 kWh	-91 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	221 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,32 kW	0,115 €/kWh	3,0 SCOP	19 573 kWh	757 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				134 m2	29,7 W /m²/Ap/v				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				348 m3	11,4 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				134 m2	129 KWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				348 m3	49,6 KWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			22 083 kWh	134 m2	165 KWh /m²/v				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-34,7 C	7,32 kW	54,6 W/m2	21,0 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			21,0 C	154 ET	Luokitus on B luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 250 litraa	1,000 €/ltr	2 250 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			19 m3	105,00 €/m3	2 011 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			19 573 kWh	0,115 €/kWh	2 251 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			19 573 kWh	0,115 €/kWh	757 €	2,97 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,115 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				19573 kWh	6 585 kWh	2,97 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 585 kWh	757 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 585 kWh	757 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 493 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkөөn verrattuna						1 494 €			
- Lämmitys kuluttaa	3,17 COP	14 773 kWh	3,17 COP	4 665 kWh	0 kWh	4 665 kWh	536 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,50 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	221 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 573 kWh	2,97 SCOP	6 585 kWh	0 kWh	6 585 kWh	757 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		12 988 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		42,1 kWh/m	309 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		151 m	Valittu 1 kpl		151 aktiivimetrisen kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,97 SCOP	12 988 kWh	19 573 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		0 C ja -30 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,4 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		5,2 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		5,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		6,6 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		7,3 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		8,0 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		8,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,3 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-34,7 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 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2447 tuntia, joka on 28 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti , kohde on RIIHIMÄKI, jossa koko vuosi = 4349, tammikuu = 719									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	28%	2 447 h	4 800 kWh	14 773 kWh	19 573 kWh	19 573 kWh	0 kWh	6 585 kWh
31	Tammikuu	48%	356 h	408 kWh	2 442 kWh	2 850 kWh	2 850 kWh	0 kWh	959 kWh
28	Helmikuu	49%	331 h	368 kWh	2 277 kWh	2 645 kWh	2 645 kWh	0 kWh	890 kWh
31	Maaliskuu	41%	307 h	408 kWh	2 052 kWh	2 459 kWh	2 459 kWh	0 kWh	827 kWh
30	Huhtikuu	30%	215 h	395 kWh	1 329 kWh	1 723 kWh	1 723 kWh	0 kWh	580 kWh
31	Toukokuu	16%	118 h	408 kWh	535 kWh	942 kWh	942 kWh	0 kWh	317 kWh
30	Kesäkuu	8%	58 h	395 kWh	67 kWh	462 kWh	462 kWh	0 kWh	155 kWh
31	Heinäkuu	7%	53 h	408 kWh	13 kWh	421 kWh	421 kWh	0 kWh	142 kWh
31	Elokuu	9%	64 h	408 kWh	104 kWh	512 kWh	512 kWh	0 kWh	172 kWh
30	Syyskuu	18%	130 h	395 kWh	642 kWh	1 037 kWh	1 037 kWh	0 kWh	349 kWh
31	Lokakuu	28%	212 h	408 kWh	1 288 kWh	1 696 kWh	1 696 kWh	0 kWh	571 kWh
30	Marraskuu	38%	271 h	395 kWh	1 776 kWh	2 171 kWh	2 171 kWh	0 kWh	730 kWh
31	Joulukuu	45%	332 h	408 kWh	2 247 kWh	2 655 kWh	2 655 kWh	0 kWh	893 kWh

Talo Pupukulma 11100 RIIHIMÄKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1984, Huonelämpö	21,0 C	0,99 [W/m2/K]	17 283 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		134,0 m2	2,60 m	348,4 m3	50 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		44,5 m	2,60 m	115,7 m2	129 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		134,0 m2	30 W/m2/Ap/a	348,4 m3	11,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,40 U	0,85 kW	134,0 m2	5 800 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	134,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,05 kW	97,2 m2	2 945 kWh/a
Ikkunat		0,89 U	0,70 kW	14,5 m2	1 955 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,30 kW	4,0 m2	848 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	2,90 kW	383,7 m2	11 549 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	1,18 kW	48,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h	2,68 kW	12,2 l/sek	3 519 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 549 kWh/a	6,77 kW	5 733 kWh/a	17 283 kWh/a
Rakennus 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 lämmitetty tila, 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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 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 lämmitetty tila, 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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..		134,0 m2	348,4 m3	Enimmäistehot	17 283 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitustilalämpötila, teho, energia			-30 C	2,90 kWmax	11 549 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	48 l/sek	1,18 kWmax	3 519 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,13 kertaa/h	12 l/sek	2,68 kWmax	2 215 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)				6,77 kWmax	17 283 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			378,0 m3	17,9 W/m3	46 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			348,4 m3	19,4 W/m3	11,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			145,1 m2	46,7 W/m2	119 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			134,0 m2	50,5 W/m2	129 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

11100 RIIHIMÄKI

(Kanta-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.649-1,6-6

0,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,3 kW	19 573 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,3 kW	12 988 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kW	6 585 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	5,01 kW
		5,47 kW

Lämmön keruu pellostä (12988 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Uputussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,450 l/s	42,1 kWh/m	309 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	15 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	581 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	15 - 151 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	12 437 kWh
- Kaivot yhteensä	151 m	1 kpl	13 018 kWh	13 018 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	151 m	13 018 kWh

			Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	151 m	12 988 kWh	9,82 [W/m]	36,25 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		86,2 kWh/m/a	1,5 [W/m/K]	5,7 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	13 018 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenvedo			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	151 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	151 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 018 kWh		
19	Saanto yhteensä	13 018 kWh		
20	Keruunestein kiertä kaivoa koh	0,450 l/s	@ Δt = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,450 l/s	@ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Uputussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	309 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 151 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo Pupukulma

11100 RIIHIMÄKI

1 -kerroksinen talo -84, tasamaalla. Lämpimät neliöt 134.
Ilmalämmitys, sis. koneellinen poisto lto:lla.
Nyt talossa varaava sähkölämmitys.
Lämmitystarve + lämmin vesi + taloussähkö n. 25000 kwh/a + n. 2-4 m2 puita.
Ulkoseinien yhteenlaskettu pituus: 45,5 m, eriste 150 mm villa.
Alapohjan lämpöeristys: villa 100 mm. Yläpohjassa villa 300 mm.
Ikkunat 4- lasiset, ikkuna- ala: 14,5 m2 tai 10,8 %.

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 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	14 773 kWh	536 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	221 €
Molemmat yhteensä	19 573 kWh	757 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 585 kWh	757 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 585 kWh	757 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	19 573 kWh	2 251 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 250 litraa	2 250 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 020 kWh	577 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 585 kWh	757 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 605 kWh	1 335 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo Pupukulma		RIIHIMÄKI
Lämmitettävää	134 m2	348 m3
Vuotuinen lämmitystarve:	(PATERILÄMMITYS)	
- Kiinteistö		14 773 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 800 kWh
- Yhteensä		19 573 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-34,7 C
▪ Maasta kerätään	(3,17 COP) 5,5 kW	12 988 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä		6 585 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
Tarvitaan yksi 151 aktiivimetrim syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	309 m

Laskettu Bergheat46.649-1,6-6 taulukko-ohjelmalla