

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Talo "jhaaja"		79600 JOROINEN			Tulostuspäivä 25.01.2016				
Laskettu Bergheat46.601-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			150,0 m2	420,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,47 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C		25 166 kWh	1 089 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			0%	4 750 kWh	0 kWh	0 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	208 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,47 kW	0,13 €/kWh	2,9 SCOP	29 166 kWh	1 297 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				150 m2	35,1	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				420 m3	12,5	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				150 m2	168	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				420 m3	59,9	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			29 166 kWh	150 m2	194	kWh/m²/v			
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				165,1 brm2	33 916 kWh	205 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				165,1 brm2	205 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,5 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 352 litraa	1,100 €/ltr	3 688 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			29 m3	68,00 €/m3	1 941 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			29 166 kWh	0,130 €/kWh	3 792 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			29 166 kWh	0,130 €/kWh	1 297 €	2,92 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				29166 kWh	9 975 kWh	2,92 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	9 975 kWh	1 297 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	9 975 kWh	1 297 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 391 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna						2 495 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	25 166 kWh	3,00 COP	8 375 kWh	0 kWh	8 375 kWh	1 089 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 000 kWh	2,50 COP	1 600 kWh	0 kWh	1 600 kWh	208 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		29 166 kWh	2,92 SCOP	9 975 kWh	0 kWh	9 975 kWh	1 297 €		
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			19 191 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	38,3 kWh/m	501 m	1,2 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			213 m	Valittu 1 kpl 213 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,92 COP	19 191 kWh	29 166 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoitettava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		-1 C ja -33,5 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	5,4 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	6,3 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	7,1 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	8,0 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	8,9 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	9,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	10,6 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					9,5 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					9,5 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-34 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).									
9,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3070 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Kuopio, kohde on JOROINEN, jossa koko vuosi = 4777, tammikuu = 804									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	35%	3 070 h	4 000 kWh	25 166 kWh	29 166 kWh	29 166 kWh	0 kWh	9 975 kWh
31	Tammikuu	65%	482 h	340 kWh	4 235 kWh	4 575 kWh	4 575 kWh	0 kWh	1 565 kWh
28	Helmikuu	65%	439 h	307 kWh	3 865 kWh	4 172 kWh	4 172 kWh	0 kWh	1 427 kWh
31	Maaliskuu	53%	394 h	340 kWh	3 406 kWh	3 746 kWh	3 746 kWh	0 kWh	1 281 kWh
30	Huhtikuu	39%	279 h	329 kWh	2 321 kWh	2 650 kWh	2 650 kWh	0 kWh	906 kWh
31	Toukokuu	19%	144 h	340 kWh	1 033 kWh	1 372 kWh	1 372 kWh	0 kWh	469 kWh
30	Kesäkuu	7%	52 h	329 kWh	162 kWh	490 kWh	490 kWh	0 kWh	168 kWh
31	Heinäkuu	5%	40 h	340 kWh	37 kWh	376 kWh	376 kWh	0 kWh	129 kWh
31	Elokuu	8%	57 h	340 kWh	198 kWh	538 kWh	538 kWh	0 kWh	184 kWh
30	Syyskuu	20%	141 h	329 kWh	1 012 kWh	1 341 kWh	1 341 kWh	0 kWh	459 kWh
31	Lokakuu	34%	255 h	340 kWh	2 086 kWh	2 426 kWh	2 426 kWh	0 kWh	830 kWh
30	Marraskuu	48%	348 h	329 kWh	2 978 kWh	3 307 kWh	3 307 kWh	0 kWh	1 131 kWh
31	Joulukuu	59%	439 h	340 kWh	3 834 kWh	4 173 kWh	4 173 kWh	0 kWh	1 427 kWh

Talo "jhaaja" 79600 JOROINEN, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Rakennus 1 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				0 kWh/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, 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				
Rakennus 2 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
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				
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
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				
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
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				
Rakennus 5 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	
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				
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Rakennukset yhteensä... Ei valittu mitään rakennuksia!		0,0 m2	0,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoitustilalämpötila, teho, energia			-34 C	0,00 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,26 kertaa/h	l/sek	0,00 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	l/sek	0,00 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				0 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			0,0 m3	0,0 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			0,0 m3	0,0 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			0,0 m2	0 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			0,0 m2	0 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

79600 JOROINEN
(Etelä-Savo)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.601-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 9,5 kW
- Pumpuksi valitsit 9,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,5 kW	29 166 kWh	29 166 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kW	19 191 kWh	19 191 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,3 kW	9 975 kWh	9 975 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		2,9 SCOP	2,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,5 kW	6,32 kW	6,34 kW

Lämmön keruu pellostä (19190 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,468 l/s	38,3 kWh/m	501 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan	-	PATERILÄMMITYS		
- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	375 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 213 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 914 kWh
- Kaivot yhteensä	213 m	1 kpl	19 288 kWh	19 288 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	213 m	19 288 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	Lisää kaivoja	29,76 [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	19 288 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	213 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	213 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 288 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 288 kWh	
20	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,468 l/s	@ Δt = 4 K
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,468 l/s	@ Δt = 4 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	501 m	1,2 m

Kaivon syvyys 213 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "jhaaja"
-
79600 JOROINEN

50-luvun patterilämmitteinen talo, 150 m², jossa hirsiosa ja 70-luvun puurunkoinen osa.
Kaksi kerrosta hirsiosassa, laajennuksessa yksi. Painovoimainen iv.
Huonekorkeudet: alakerta 2,5 m, yläkerta 2,3 m. Ikkunat 3-lasiset, normaali määrä.
Aikaisempi kulutus öljyä 2500-3000 l vuosi ja puuta leivinuunissa 2-3 m³.
Itse olen tuuminut, että 10 kW pumppu ja maapiirinä keruuta ehkä noin 750 m yhteensä.

Laskijan kommentti: Ulkoseinien, ylä- ja alapohjan eristämisen tasista ei ole tietoa.
Laskelmaan jää runsaasti epävarmuustekijöitä.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 9,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	25 166 kWh	1 089 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	208 €
Molemmat yhteensä	29 166 kWh	1 297 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 975 kWh	1 297 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 975 kWh	1 297 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	29 166 kWh	3 792 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	3 352 litraa	3 688 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 750 kWh	618 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 975 kWh	1 297 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 725 kWh	1 914 €