

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!		
Talo "Jeppe"			90440 KEMPELE			Tulostuspäivä 12.10.2015		
Laskettu Bergheat46.540-1,85-6 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			180,0 m2	468,0 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			6,01 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	20 280 kWh	989 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%	5 200 kWh	-1 560 kWh	-76 €	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	231 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			6,48 kW	0,15 €/kWh	3,9 SCOP	22 720 kWh	1 144 €	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi					180 m2	22,1	Wh/m²/Ap/v	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi					468 m3	8,5	Wh/m³/Ap/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					180 m2	113	kWh/m²/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					468 m3	43,3	kWh/m³/v	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				24 280 kWh	180 m2	135	kWh/m²/v	
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämmivesi+Taloussähkö					194,4 brm2	27 920 kWh	144 kWh	
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )					194,4 brm2	144 ET	A luokka	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu					21,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 524 litraa	1,150 €/ltr	2 903 €	90,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			20 m3	68,00 €/m3	1 379 €	80,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			22 720 kWh	0,150 €/kWh	3 408 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			22 720 kWh	0,150 €/kWh	868 €	3,92 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					22720 kWh	5 789 kWh	3,92 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 789 kWh	868 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 789 kWh	868 €	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna							2 035 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna							2 540 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa		4,40 COP	18 720 kWh	4,40 COP	4 251 kWh	0 kWh	4 251 kWh	
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	4 000 kWh	2,60 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 538 kWh	
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	
- Lämpö ja vesi yhteensä			22 720 kWh	3,92 SCOP	5 789 kWh	0 kWh	5 789 kWh	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia			16 931 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		38,4 kWh/m	441 m	1,3 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			189 m		Valittu 1 kpl 189 metrin kaivo			
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					3,92 COP	16 931 kWh	22 720 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat -1 C ja -32 C				
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho		3,8 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho		4,4 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho		5,0 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho		5,6 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho		6,2 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho		6,8 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho		7,5 kW	Täystehoinen	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						6,5 kW		
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						8,0 kW	Täystehoinen	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-44 C		
Noin -44 C pakkasilla lämpöpumppu alkaa käydä jatkuvasti.								
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.								
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.								
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun vuotuista hyötysuhdetta (SCOP).								
8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2840 tuntia, joka on 32 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu , kohde on KEMPELE, jossa koko vuosi = 5108, tammikuu = 832								
Tämä mitoitus ei ole takuuvarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	
365	Koko vuosi	32%	2 840 h	4 000 kWh	18 720 kWh	22 720 kWh	22 720 kWh	
31	Tammikuu	57%	424 h	340 kWh	3 050 kWh	3 390 kWh	3 390 kWh	
28	Helmikuu	57%	382 h	307 kWh	2 747 kWh	3 054 kWh	3 054 kWh	
31	Maaliskuu	48%	356 h	340 kWh	2 506 kWh	2 846 kWh	2 846 kWh	
30	Huhtikuu	36%	256 h	329 kWh	1 721 kWh	2 050 kWh	2 050 kWh	
31	Toukokuu	21%	158 h	340 kWh	922 kWh	1 261 kWh	1 261 kWh	
30	Kesäkuu	9%	63 h	329 kWh	174 kWh	503 kWh	503 kWh	
31	Heinäkuu	6%	47 h	340 kWh	33 kWh	373 kWh	373 kWh	
31	Elokuu	9%	68 h	340 kWh	204 kWh	543 kWh	543 kWh	
30	Syyskuu	20%	145 h	329 kWh	829 kWh	1 158 kWh	1 158 kWh	
31	Lokakuu	32%	238 h	340 kWh	1 566 kWh	1 906 kWh	1 906 kWh	
30	Marraskuu	44%	315 h	329 kWh	2 195 kWh	2 524 kWh	2 524 kWh	
31	Joulukuu	52%	389 h	340 kWh	2 773 kWh	3 112 kWh	3 112 kWh	

Talo "Jeppe" 90440 KEMPELE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2014		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		180,0 m2	2,60 m	468,0 m3	43 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		56,7 m	2,60 m	147,4 m2	113 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		180,0 m2	22 W/m2/Ap/a	468,0 m3	8,5 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,51 kW	180,0 m2	3 477 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,91 kW	180,0 m2	2 566 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	1,01 kW	112,4 m2	2 848 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,52 kW	27,0 m2	4 277 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,45 kW	8,0 m2	1 267 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	4,40 kW	507,4 m2	14 435 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,34 kW	65,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,27 kW	3,9 l/sek	974 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 435 kWh/a	6,01 kW	5 845 kWh/a	20 280 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 puolilämmin 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 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 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 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 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..		180,0 m2	468,0 m3	Enimmäistehot	20 280 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32 C	4,40 kWmax	14 435 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	65 l/sek	1,34 kWmax	4 870 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	4 l/sek	0,27 kWmax	974 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 )				6,01 kWmax	20 280 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			517,8 m3	11,6 W/m3	39 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			468,0 m3	12,8 W/m3	8,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			194,4 m2	30,9 W/m2	104 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			180,0 m2	33,4 W/m2	113 kWh/m2/v

# TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Talo "Jeppe"

-

90440 KEMPELE

(Pohjois-Pohjanmaa)

Bergheat46.540-1,85-6

12.10.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,5 kW	22 720 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kW	16 931 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kW	5 789 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	5,01 kW
		6,18 kW

Lämmön keruu pellostä ( 16930 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	38,4 kWh/m	441 m	1,3 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	185 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 189 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	16 760 kWh
- Kaivot yhteensä	189 m	1 kpl	16 945 kWh	16 945 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	189 m	16 945 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	10,23 W/m	32,72 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	5,9 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	16 945 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	189 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	189 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 945 kWh	
19	Saanto yhteensä	16 945 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,405 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,405 l/s	@ Δt = 4 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
24			

Kaivon syvyys 189 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Jeppe"  
-  
90440 KEMPELE

Noin 180 neliöinen uudisrakennus. Ei ole massiivihirsitalo.  
Jos olisi massiivihirrestä, olisi lämmitystarve suurempi.  
Oletetaan rakennuksen olevan 1 -kerroksinen.  
Jos onkin 2 -kerroksinen, on lämmitystarve tätäkin pienempi.  
Laskelma on tehty varsin vähäisten tietojen perusteella  
ja on siksi epäluotettava.

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 0,15 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 720 kWh	638 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	231 €
Molemmat yhteensä	22 720 kWh	868 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 789 kWh	868 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 789 kWh	868 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,15 euroa/ kWh )	22 720 kWh	3 408 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	2 524 litraa	2 903 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 200 kWh	780 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 789 kWh	868 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 989 kWh	1 648 €