

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!			
Talo "TapsaK"		90440 KEMPELE			Tulostuspäivä 08.01.2016			
Laskettu Bergheat46.601-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			280,0 m2	900,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		13,21 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		44 294 kWh	1 769 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	9 500 kWh	-2 850 kWh	-114 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	288 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		13,94 kW	0,12 €/kWh	4,0 SCOP	47 444 kWh	1 943 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				280 m2	31,0	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				900 m3	9,6	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				280 m2	158	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				900 m3	49,2	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			50 294 kWh	280 m2	180	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				307,0 brm2	56 944 kWh	186 kWh		
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				307,0 brm2	186 ET	C luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on C luokka - Pientalot			
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle			14,0 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			5 453 litraa	0,900 €/ltr	4 908 €	87,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			46 m3	68,00 €/m3	3 157 €	73,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			47 444 kWh	0,120 €/kWh	5 693 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			47 444 kWh	0,120 €/kWh	1 417 €	4,02 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				47444 kWh	11 811 kWh	4,02 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	11 811 kWh	1 417 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 811 kWh	1 417 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 491 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna						4 276 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	41 444 kWh	4,40 COP	9 411 kWh	0 kWh	9 411 kWh	1 129 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,50 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	288 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		47 444 kWh	4,02 SCOP	11 811 kWh	0 kWh	11 811 kWh	1 417 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia			35 633 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			MÄRKÄ SAVI	46,9 kWh/m	760 m	1,3 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			371 m	tai 2 kpl 235 metrisiä kaivoja				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,02 COP	35 633 kWh	47 444 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		-1 C ja -34,7 C	
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	7,8 kW	Ihan liian pieni		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	9,0 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	10,3 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	11,5 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	12,8 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	14,0 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	15,3 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					13,9 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					14,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-35 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 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3389 tuntia, joka on 39 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	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	39%	3 389 h	6 000 kWh	41 444 kWh	47 444 kWh	0 kWh	11 811 kWh
31	Tammikuu	70%	519 h	510 kWh	6 753 kWh	7 263 kWh	0 kWh	1 808 kWh
28	Helmikuu	70%	467 h	460 kWh	6 081 kWh	6 541 kWh	0 kWh	1 628 kWh
31	Maaliskuu	58%	433 h	510 kWh	5 548 kWh	6 058 kWh	0 kWh	1 508 kWh
30	Huhtikuu	43%	307 h	493 kWh	3 811 kWh	4 304 kWh	0 kWh	1 071 kWh
31	Toukokuu	24%	182 h	510 kWh	2 041 kWh	2 550 kWh	0 kWh	635 kWh
30	Kesäkuu	9%	63 h	493 kWh	385 kWh	878 kWh	0 kWh	219 kWh
31	Heinäkuu	6%	42 h	510 kWh	74 kWh	583 kWh	0 kWh	145 kWh
31	Elokuu	9%	69 h	510 kWh	451 kWh	960 kWh	0 kWh	239 kWh
30	Syyskuu	23%	166 h	493 kWh	1 836 kWh	2 329 kWh	0 kWh	580 kWh
31	Lokakuu	38%	284 h	510 kWh	3 467 kWh	3 976 kWh	0 kWh	990 kWh
30	Marraskuu	53%	382 h	493 kWh	4 860 kWh	5 353 kWh	0 kWh	1 333 kWh
31	Joulukuu	64%	475 h	510 kWh	6 138 kWh	6 648 kWh	0 kWh	1 655 kWh

Talo "Tapsak" 90440 KEMPELE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2012		Huonelämpö 21,0 C
				20 164 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		160,0 m2	3,00 m	480,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		59,8 m	3,00 m	179,4 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		160,0 m2	25 W/m2/Ap/a	480,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,43 kW	160,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,85 kW	160,0 m2
Umpiseinän ala		0,15 U	1,30 kW	146,4 m2
Ikkunat		1,00 U	1,48 kW	25,0 m2
Ovet		1,00 U	0,47 kW	8,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	4,53 kW	499,4 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,44 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,29 kW	4,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 170 kWh/a	6,26 kW	5 994 kWh/a
Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2012		Huonelämpö 21,0 C
				21 650 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	3,50 m	420,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		47,6 m	3,50 m	166,6 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	35 W/m2/Ap/a	420,0 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,32 kW	120,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,64 kW	120,0 m2
Umpiseinän ala		0,15 U	1,27 kW	143,6 m2
Ikkunat		1,00 U	0,59 kW	10,0 m2
Ovet		1,28 U	0,98 kW	13,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U	3,80 kW	406,6 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	2,53 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,34 kW	4,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 743 kWh/a	6,67 kW	9 907 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 , 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		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 , 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		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		0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 25/175 tehohäviö vuodessa		0,28 kW	8,1 Wh/m	35,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		280,0 m2	900,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-35 C	8,33 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,41 kertaa/h	102 l/sek	3,97 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	9 l/sek	0,63 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		35 metriä	2 480 kWh/v	0,28 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				13,21 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			1 006,1 m3	13,1 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			900,0 m3	14,7 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			307,0 m2	43,0 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			280,0 m2	47,2 W/m2

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**90440 KEMPELE  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.601-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 14 kW
- Pumpuksi valitsit 14 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,9 kW	47 444 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,5 kW	35 633 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,5 kW	11 811 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	14,0 kW	10,77 kW
		10,82 kW

Lämmön keruu pellostä ( 35633 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
MÄRKÄ SAVI	0,689 l/s	46,9 kWh/m	760 m	1,3 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	335 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 235 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 724 kWh
- Kaivot yhteensä	235 m	2 kpl	17 822 kWh	35 644 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	371 m	35 644 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	8,65 [W/m]	23,02 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,5 [W/m/K]	4,0 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -				
1	17 822 kWh			
2	17 822 kWh			
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl		
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	235 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	470 m		
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	20 m		
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 822 kWh		
19	Saanto yhteensä	35 644 kWh		
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,345 l/s	@ Δt = 4 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,689 l/s	@ Δt = 4 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5			
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiiriin vähimmäismitat	760 m	1,3 m	

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 20 metriä

Kaivon syvyys 235 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "TapsaK"

-

90440 KEMPELE

Puutalo 2011, 160 m<sup>2</sup> + talli 120 m<sup>2</sup> yhteensä 900 m<sup>3</sup>

Seinissä 250 mm kivivillaa. Lattiassa 25 cm styroxia ja katolla 600 mm puhallusvillaa.

Talli samalla systeemillä.

Varaava takka lämpiää kerran viikossa talvella ja puusauna melkein joka ilta..

Iv-kone Enerventin Pingvin sähkövastuksella, pesutiloissa oma poistopuhallin ajastimella.

Lämpöässä V13, Ouman 201gt päärakennuksessa mistä 35 m kanaali talliin.

Tallissa oma lämminvesivaraaja käsien pesuun. Lämmön keruu savimaasta 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 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,9 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	41 444 kWh	1 129 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	288 €
Molemmat yhteensä	47 444 kWh	1 417 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 811 kWh	1 417 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 811 kWh	1 417 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	47 444 kWh	5 693 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,9 euroa/ litra )	5 453 litraa	4 908 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	9 500 kWh	1 140 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 811 kWh	1 417 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	21 311 kWh	2 557 €