

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasil				
Talo "Päivänotko"		4600 MÄNTSÄLÄ			Tulostuspäivä 09.03.2016				
Laskettu Bergheat46.609-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			170,0 m2	399,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,08 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C		27 533 kWh	1 100 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 050 kWh	-1 515 kWh	-61 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	192 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,53 kW	0,12 €/kWh	2,9 SCOP	30 018 kWh	1 231 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				170 m2	37,6	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				399 m3	16,0	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				170 m2	162	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				399 m3	69,0	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			31 533 kWh	170 m2	185	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				191,6 brm2	35 068 kWh	183 kWh			
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				191,6 brm2	183 ET	C luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				20,2 C	Luokitus on C luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		9,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATERILÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 450 litraa	1,000 €/ltr	3 450 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		29 m3	100,00 €/m3	2 937 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		30 018 kWh	0,120 €/kWh	3 602 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		29 952 kWh	0,120 €/kWh	1 228 €	2,93 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		66 kWh	0,120 €/kWh	8 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			30018 kWh	10 302 kWh	2,91 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,4%	10 236 kWh	1 228 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,6%	66 kWh	8 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	10 302 kWh	1 236 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 214 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 366 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	26 018 kWh	2,99 COP	8 640 kWh	57 kWh	8 697 kWh	1 044 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 000 kWh	2,49 COP	1 596 kWh	9 kWh	1 605 kWh	193 €		
- Vastuskäyttö		66 kWh	1,00 COP		66 kWh	0 kWh	(= 7 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		30 018 kWh	2,91 SCOP	10 236 kWh	66 kWh	10 302 kWh	1 236 €		
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		19 716 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		42,5 kWh/m	464 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		199 m	Valittu 1 kpl 199 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,91 COP	19 716 kWh	30 018 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat 0 C ja -29,7 C				
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		5,8 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		6,7 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		7,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		8,6 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		9,6 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		10,5 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		11,5 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtään vähintään →					9,5 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					9,0 kW	Lähes täysteho			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-26,9 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 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3335 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 66 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti , kohde on MÄNTSÄLÄ, jossa koko vuosi = 4306, tammikuu = 712									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	38%	3 335 h	4 000 kWh	26 018 kWh	30 018 kWh	29 952 kWh	66 kWh	10 302 kWh
31	Tammikuu	69%	516 h	340 kWh	4 301 kWh	4 641 kWh	4 618 kWh	22 kWh	1 593 kWh
28	Helmikuu	71%	480 h	307 kWh	4 011 kWh	4 317 kWh	4 274 kWh	44 kWh	1 482 kWh
31	Maaliskuu	59%	439 h	340 kWh	3 614 kWh	3 953 kWh	3 953 kWh	0 kWh	1 357 kWh
30	Huhtikuu	41%	297 h	329 kWh	2 340 kWh	2 669 kWh	2 669 kWh	0 kWh	916 kWh
31	Toukokuu	19%	142 h	340 kWh	942 kWh	1 282 kWh	1 282 kWh	0 kWh	440 kWh
30	Kesäkuu	7%	50 h	329 kWh	118 kWh	447 kWh	447 kWh	0 kWh	153 kWh
31	Heinäkuu	5%	40 h	340 kWh	24 kWh	363 kWh	363 kWh	0 kWh	125 kWh
31	Elokuu	8%	58 h	340 kWh	184 kWh	523 kWh	523 kWh	0 kWh	180 kWh
30	Syyskuu	23%	162 h	329 kWh	1 131 kWh	1 460 kWh	1 460 kWh	0 kWh	501 kWh
31	Lokakuu	39%	290 h	340 kWh	2 269 kWh	2 609 kWh	2 609 kWh	0 kWh	895 kWh
30	Marraskuu	53%	384 h	329 kWh	3 128 kWh	3 457 kWh	3 457 kWh	0 kWh	1 186 kWh
31	Joulukuu	64%	477 h	340 kWh	3 957 kWh	4 297 kWh	4 297 kWh	0 kWh	1 475 kWh

Talo "Päivänotko" 4600 MÄNTSÄLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1954, Huonelämpö 18,0 C		0,74 [W/m2/K]	7 019 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,20 m	132,0 m3	53 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,7 m	2,20 m	74,1 m2	117 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	27 W/m2/Ap/a	132,0 m3	12,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,40 U	0,30 kW	60,0 m2	2 152 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	60,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	0,90 kW	72,1 m2	2 424 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,20 kW	2,0 m2	538 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,24 U	1,41 kW	194,1 m2	5 114 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,57 kW	9,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,14 kW	2,3 l/sek	384 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 114 kWh/a	2,12 kW	1 905 kWh/a	7 019 kWh/a
Keski kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1954, Huonelämpö 21,0 C		1,17 [W/m2/K]	12 211 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	2,50 m	175,0 m3	70 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		34,2 m	2,50 m	85,4 m2	174 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	41 W/m2/Ap/a	175,0 m3	16,2 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	70,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,26 kW	70,0 m2	753 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	1,93 kW	72,4 m2	5 679 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,59 kW	11,0 m2	1 726 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	314 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,24 U	2,87 kW	225,4 m2	8 472 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,80 kW	12,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,15 x / h	0,47 kW	7,2 l/sek	1 386 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 472 kWh/a	4,14 kW	3 739 kWh/a	12 211 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1954, Huonelämpö 21,0 C		1,39 [W/m2/K]	8 304 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,30 m	92,0 m3	90 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,2 m	2,30 m	64,8 m2	208 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	48 W/m2/Ap/a	92,0 m3	21,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	40,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,34 kW	40,0 m2	1 004 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	1,62 kW	60,8 m2	4 767 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,21 kW	4,0 m2	628 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,28 U	2,17 kW	144,8 m2	6 399 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,42 kW	6,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h	0,23 kW	3,4 l/sek	667 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 399 kWh/a	2,82 kW	1 905 kWh/a	8 304 kWh/a
Rakenus 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			
Rakenus 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..		170,0 m2	399,0 m3	Enimmäistehot	27 533 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30 C	6,45 kWmax	19 985 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	28 l/sek	1,78 kWmax	5 112 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,12 kertaa/h	13 l/sek	0,84 kWmax	2 437 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)				9,08 kWmax	27 533 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			456,8 m3	19,9 W/m3	60 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			399,0 m3	22,7 W/m3	16,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			191,6 m2	47,4 W/m2	144 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			170,0 m2	53,4 W/m2	162 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4600 MÄNTSÄLÄ

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.609-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,5 kW	30 018 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,9 kW	19 759 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,1 kW	10 259 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	2,9 SCOP	2,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	6,36 kW

Lämmön keruu pellostä (19759 kWh / vuosi) - PATTERNLÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,443 l/s	42,5 kWh/m	464 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNLÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	431 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 199 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 338 kWh
- Kaivot yhteensä	199 m	1 kpl	19 768 kWh	19 768 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	199 m	19 768 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,31 [W/m]	30,17 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 768 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	199 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	199 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 768 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 768 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,443 l/s @ Δt = 4 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,443 l/s @ Δt = 4 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupeirien vähimmäismitat	464 m	1,1 m

Kaivon syvyys 199 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Päivänotko"

-

4600 MÄNTSÄLÄ

Rintamamiestalo 1954, ilman energiaremppeja.

Lämmitysöljyn kulutus ollut noin 3500 l vuodessa.

Rakennuksen ulkomitat noin 9 * 8 m.

Ikkunat uudet 3-lasiset ala- ja yläkerrassa, ovet uudet.

Rakennuksessa on kellari, noin 50 m² +18 C, huonekorkeus 2,2 m,

alakerta 70 m², h = 2,5 m ja yläkerta 40 m², h = 2,3 m.

Painovoimainen ilmanvaihto.

Alakerran kylppäriin tulee lattialämpö.

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 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 018 kWh	1 044 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	193 €
Molemmat yhteensä	30 018 kWh	1 236 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 236 kWh	1 228 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	66 kWh	8 €
Molemmat yhteensä	10 302 kWh	1 236 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	30 018 kWh	3 602 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 450 litraa	3 450 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 050 kWh	606 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 302 kWh	1 236 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 352 kWh	1 842 €