

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Talo "Large"		5440 HYVINKÄÄ			Tulostuspäivä 23.03.2015			
Laskettu BERGHEAT46.512-1,75-1,1 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		180,0 m2	468,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		11,06 kW	PATTERILÄMMITYS	27 700 kWh	1 340 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			0%	5 200 kWh	0 kWh	0 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	6 pers	1 000 kWh	6 000 kWh	360 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		11,06 kW	0,15 €/kWh	2,97 COP	33 700 kWh	1 700 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				180 m2	35,7	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				468 m3	13,7	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				180 m2	154	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				468 m3	59,2	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		33 700 kWh	180 m2	187	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö				196,5 brm2	38 900 kWh	198 kWh		
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				196,5 brm2	198 ET	D luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on D luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		11,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öjylämmityksellä		3 830 litraa	1,150 €/ltr	4 404 €	88,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		28 m3	68,00 €/m3	1 910 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		33 700 kWh	0,150 €/kWh	5 055 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		33 678 kWh	0,150 €/kWh	1 699 €	2,97 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		22 kWh	0,150 €/kWh	3 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				33700 kWh	11 350 kWh	2,97 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,8%	11 328 kWh	1 699 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,2%	22 kWh	3 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 350 kWh	1 702 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öjylämpöön verrattuna					2 702 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					3 353 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	27 700 kWh	3,10 COP	8 930 kWh	18 kWh	8 948 kWh	1 342 €		
- Käyttövesi kuluttaa	6 000 kWh	2,50 COP	2 398 kWh	4 kWh	2 402 kWh	360 €		
- Vastuskäyttö	22 kWh	1,00 COP		22 kWh	0 kWh	(= 3 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä	33 700 kWh	2,97 COP	11 328 kWh	22 kWh	11 350 kWh	1 702 €		
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		22 364 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		50,5 kWh/m	443 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		232 m	Valittu 1 kpl 221 metrinen kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,97 COP	22 364 kWh	33 700 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava	sisälämpö 21 C,	ulkolämpötilat	0 C ja -29,7 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	6,8 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	7,9 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	8,9 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	10,0 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	11,1 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	12,2 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	13,3 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					11,1 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					11,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29 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).								
11 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3064 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 22 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti , kohde on HYVINKÄÄ, 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	35%	3 064 h	6 000 kWh	27 700 kWh	33 700 kWh	22 kWh	11 350 kWh
31	Tammikuu	62%	463 h	510 kWh	4 579 kWh	5 088 kWh	0 kWh	1 712 kWh
28	Helmikuu	64%	430 h	460 kWh	4 270 kWh	4 730 kWh	22 kWh	1 605 kWh
31	Maaliskuu	53%	396 h	510 kWh	3 847 kWh	4 357 kWh	0 kWh	1 465 kWh
30	Huhtikuu	38%	271 h	493 kWh	2 491 kWh	2 984 kWh	0 kWh	1 004 kWh
31	Toukokuu	18%	137 h	510 kWh	1 003 kWh	1 512 kWh	0 kWh	509 kWh
30	Kesäkuu	8%	56 h	493 kWh	126 kWh	619 kWh	0 kWh	208 kWh
31	Heinäkuu	7%	49 h	510 kWh	25 kWh	535 kWh	0 kWh	180 kWh
31	Elokuu	9%	64 h	510 kWh	196 kWh	705 kWh	0 kWh	237 kWh
30	Syyskuu	21%	154 h	493 kWh	1 205 kWh	1 698 kWh	0 kWh	571 kWh
31	Lokakuu	36%	266 h	510 kWh	2 416 kWh	2 925 kWh	0 kWh	984 kWh
30	Marraskuu	48%	348 h	493 kWh	3 330 kWh	3 823 kWh	0 kWh	1 286 kWh
31	Joulukuu	58%	429 h	510 kWh	4 213 kWh	4 723 kWh	0 kWh	1 589 kWh

Talo "Large" 5440 HYVINKÄÄ, 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 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				
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 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				
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 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				
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 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				
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 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				
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,00 kW	10,0 Wh/m	Ei ole
Rakennukset yhteensä... Ei valittu mitään rakennuksia!		0,0 m2	0,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30 C	0,00 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,22 kertaa/h	l/sek	0,00 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 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)				0,00 kWmax
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

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.512-1,75-1,1

23.03.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 11 kW
- Pumpuksi valitsit 11 kW -tehoisen ja kohteen lämmitystarve on	11,1 kW	33 700 kWh	33 700 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,3 kW	22 365 kWh	22 364 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,7 kW	11 335 kWh	11 350 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		2,97 COP	2,97 COP
- Valittu pumpputeho, max. COP ja max. ottoteho kaivosta	11,0 kW	3,1 COP	7,3 kW

Lämmön keruu pellostä (22364 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS			
Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	50,5 kWh/m/a	443 m	1,0 m

ENERGIKAIVO, HYVINKÄÄ, kaivosta tarvitaan 22365 kWh, valittu pumpputeho 11 kW

Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS					
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä			0,200 Celsius/m	Kaivo 1 x 221 m	
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin			0,008 Celsius/m		
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines			
- Maaporausta	10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki		
- Kallion ominaisuudet	6,0 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus		
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa		
- Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	37,8 kWh/m/a	378 kWh		
- Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	88,1 kWh/m/a	881 kWh		
- Kaivon alin osuus	20 - 221 m	105,4 kWh/m/a	22 352 kWh		
Kaivon pohjalla, 221 metrissä = noin +7,6 C lämpötila.					
Yhtenä kaivona	Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma	Huippukuorma
Yhtenä kaivona	232 m	22 364 kWh	101,2 kWh/m/a	11,6 W/m	31,5 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,5 W/m /K	4,1 W/m /K
1 Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Kaivo	Vuosikuorma	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona	232 m	101,2 kWh/m/a	22 364 kWh	11 335 kWh	33 700 kWh
- Kaivoksi valittu 1 kpl	221 m	101,2 kWh/m/a	22 364 kWh	11 335 kWh	33 699 kWh
Kaivot yhteensä	221 m	101,2 kWh/m/a	22 364 kWh	11 335 kWh	33 699 kWh
Kaivo riittää!				Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa				11,6 W/m	33,0 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,72 W/m /K	4,95 W/m /K

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. **aktiivisyvyytenä**, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

Energiakaivo, varamitoitus, HYVINKÄÄ, kaivosta tarvitaan 22365 kWh, valittu pumpputeho 11 kW

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines		Osuus	Kaivo (varamitoitus) 258 metriä, tai 2 x 148 m
- Maaporausta	10 m	1,5 W / (mK)		Teräsputki	
- Kallion ominaisuudet	6,0 C	2,5 W / (mK)		Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Vuosituotto metriltä		Kaivosta energiaa vuodessa	
- Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	36,5 kWh/m/a		365 kWh	
- Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	73,4 kWh/m/a		734 kWh	
- Kaivon alin osuus	20 - 258 m	89,2 kWh/m/a		21 227 kWh	
- Koko kaivo	258 m	86,5 kWh/m/a		22 326 kWh	
Yhtenä kaivona	Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma	Huippukuorma
Yhtenä kaivona	258 m	22 326 kWh	86,7 kWh/m/a	9,9 W/m	28,3 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,4 W/m /K	4,1 W/m /K
2 Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Kaivo	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona	258 m	86,7 kWh/m/a	22 364 kWh	11 335 kWh	33 699 kWh
- Kaivoksi valittu 2 kpl	148 m	75,6 kWh/m/a	11 182 kWh	38 kWh	11 220 kWh
Kaivot yhteensä	296 m	75,6 kWh/m/a	22 364 kWh	11 335 kWh	33 699 kWh
Kaivo riittää!				Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa				8,6 W/m	28,3 W/m
- Kuorma kaivosta vuoden koko jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,36 W/m /K	3,89 W/m /K

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. **aktiivisyvyytenä**, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

Nämä mitoituslaskelmat koskevat vain pystyyn porattuja kaivoja.

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Large"
-
5440 HYVINKÄÄ

Rakennusvuosi -74 ja sijainti Keski-Uudellamaalla.
Öljyä on mennyt nyt lämpöisinä vuosina n.2000l/vuosi.
Lisäksi on tullut poltettua n.10-12m3 puuta takka/leivinuuni-yhdistelmässä.

...

Laskin näistä je korjasin kulutustiedon lämmitystarveluvuilla.

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 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 700 kWh	1 342 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	360 €
Molemmat yhteensä	33 700 kWh	1 702 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 328 kWh	1 699 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	22 kWh	3 €
Molemmat yhteensä	11 350 kWh	1 702 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,97 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	33 700 kWh	5 055 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi	3 830 litraa	4 404 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 200 kWh	780 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 350 kWh	1 702 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 550 kWh	2 482 €