

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Bergheat46.xlsx		Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.				Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!			
Talo "Trage"		17320 ASIKKALA				Tulostuspäivä 29.01.2017			
Laskettu Bergheat46.704-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →				313,0 m2		709,2 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,02 kW		LATTIALÄMMITYS +35 C		27 484 kWh		917 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				40%		8 825 kWh		-3 530 kWh	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW		5 pers		1 200 kWh		6 000 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,71 kW		0,115 €/kWh		4,3 SCOP		29 954 kWh	
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden				313 m2		31 W/m2		20,0 W /m²/Ap/v	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden				709 m3		14 W/m3		8,8 W /m³/Ap/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2						313 m2		88 KWh /m²/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3						709 m3		38,8 KWh /m³/v	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				33 484 kWh		313 m2		107 KWh /m²/v	
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax				-31,2 C		9,71 kW		31,0 W/m2	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus				0,0 C		106 ET		Luokitus on A luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				10,0 kW		- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 443 litraa		1,000 €/ltr		3 443 €	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, koivuhalkoja				24,1 m3		105,00 €/m3		2 534 €	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				29 954 kWh		0,115 €/kWh		3 445 €	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				29 954 kWh		0,115 €/kWh		807 €	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh		0,115 €/kWh		0 €	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP						29954 kWh		7 013 kWh	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%		7 013 kWh	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						0,0%		0 kWh	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%		7 013 kWh	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna								2 636 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna								2 638 €	
		Energiaa		COP		Pumpun sähkö		Vastussähköä	
- Lämmitys kuluttaa		5,19 COP		23 954 kWh		5,19 COP		4 613 kWh	
- Käyttövesi kuluttaa		2,50 COP		6 000 kWh		2,50 COP		2 400 kWh	
- Vastuskäyttö				0 kWh		1,00 COP		0 kWh	
- Lämpö ja vesi yhteensä				29 954 kWh		4,27 SCOP		7 013 kWh	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia				22 941 kWh		Saanto/metri		PITUUS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI		40,5 kWh/m		567 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				236 m		Valittu 1 kpl 236 aktiivimetrisen kaivo			
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä						4,27 SCOP		22 941 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava		sisälämpö 0 C,		ulkolämpötilat	
Kun ulkolämpötila on				-10 C		On tarvittava lämmitysteho		3,2 kW	
Kun ulkolämpötila on				-15 C		On tarvittava lämmitysteho		4,8 kW	
Kun ulkolämpötila on				-20 C		On tarvittava lämmitysteho		6,4 kW	
Kun ulkolämpötila on				-25 C		On tarvittava lämmitysteho		8,0 kW	
Kun ulkolämpötila on				-30 C		On tarvittava lämmitysteho		9,6 kW	
Kun ulkolämpötila on				-35 C		On tarvittava lämmitysteho		11,2 kW	
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)				-40 C		On tarvittava lämmitysteho		12,8 kW	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →								9,7 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI								10,0 kW	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpötilan saakka								-31,2 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).									
10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2995 tuntia, joka on 34 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti , kohde on ASIKKALA, jossa koko vuosi = 4392, tammikuu = 726									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	34%	2 995 h	6 000 kWh	23 954 kWh	29 954 kWh	29 954 kWh	0 kWh	7 013 kWh
31	Tammikuu	60%	447 h	510 kWh	3 960 kWh	4 469 kWh	4 469 kWh	0 kWh	1 046 kWh
28	Helmikuu	62%	415 h	460 kWh	3 692 kWh	4 153 kWh	4 153 kWh	0 kWh	972 kWh
31	Maaliskuu	52%	384 h	510 kWh	3 327 kWh	3 837 kWh	3 837 kWh	0 kWh	898 kWh
30	Huhtikuu	37%	265 h	493 kWh	2 154 kWh	2 647 kWh	2 647 kWh	0 kWh	620 kWh
31	Toukokuu	19%	138 h	510 kWh	867 kWh	1 377 kWh	1 377 kWh	0 kWh	322 kWh
30	Kesäkuu	8%	60 h	493 kWh	109 kWh	602 kWh	602 kWh	0 kWh	141 kWh
31	Heinäkuu	7%	53 h	510 kWh	22 kWh	531 kWh	531 kWh	0 kWh	124 kWh
31	Elokuu	9%	68 h	510 kWh	169 kWh	679 kWh	679 kWh	0 kWh	159 kWh
30	Syyskuu	21%	153 h	493 kWh	1 042 kWh	1 535 kWh	1 535 kWh	0 kWh	359 kWh
31	Lokakuu	35%	260 h	510 kWh	2 089 kWh	2 598 kWh	2 598 kWh	0 kWh	608 kWh
30	Marraskuu	47%	337 h	493 kWh	2 880 kWh	3 373 kWh	3 373 kWh	0 kWh	790 kWh
31	Joulukuu	56%	415 h	510 kWh	3 643 kWh	4 153 kWh	4 153 kWh	0 kWh	972 kWh

Talo "Trage" 17320 ASIKKALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1968, Huonelämpö	19,2 C	0,56 [W/m2/K]
				13 004 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	2,10 m	294,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		53,0 m	2,10 m	111,3 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	21 W/m2/Ap/a	294,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,17 U	0,64 kW	140,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	140,0 m2
Umpiseinän ala		0,33 U	1,71 kW	100,3 m2
Ikkunat		1,00 U	0,47 kW	9,0 m2
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	2,93 kW	391,3 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	40,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,30 kW	4,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 618 kWh/a	3,89 kW	2 387 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1968, Huonelämpö	20,0 C	0,59 [W/m2/K]
				14 480 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		173,0 m2	2,40 m	415,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		63,0 m	2,40 m	151,2 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		173,0 m2	19 W/m2/Ap/a	415,2 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,03 U	0,30 kW	173,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,74 kW	173,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	1,36 kW	127,2 m2
Ikkunat		1,00 U	1,17 kW	22,0 m2
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	3,67 kW	497,2 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	57,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,52 kW	7,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 694 kWh/a	5,14 kW	3 786 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana			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		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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana			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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana			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..		313,0 m2	709,2 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30 C	6,60 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	99 l/sek	1,61 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	13 l/sek	0,82 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,02 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			776,0 m3	11,6 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			709,2 m3	12,7 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			342,0 m2	26,4 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			313,0 m2	28,8 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

17320 ASIKKALA

(Päijät-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.704-1,6-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,7 kW	29 954 kWh	29 954 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,7 kW	22 941 kWh	22 941 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kW	7 013 kWh	7 013 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kW	7,84 kW	8,07 kW

Lämmön keruu pellostä (22940 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,560 l/s	40,5 kWh/m	567 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	332 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 236 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	22 613 kWh
- Kaivot yhteensä	236 m	1 kpl	22 945 kWh	22 945 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,56 l/s	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin virtausvastus (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	492 m	40 mm	0,87 bar	87,0 kPa
- Keruupiirin virtausvastus (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	492 m	45 mm	0,46 bar	45,8 kPa
- Keruupiirin virtausvastus (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	492 m	50 mm	0,26 bar	26,3 kPa

Kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa		22 941 kWh	11,10 [W/m]	34,21 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		97,2 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,9 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	22 945 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	236 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	236 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	22 945 kWh	
19	Saanto yhteensä	22 945 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa koh	0,560 l/s	@ Δt = 3,5 K
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,560 l/s	@ Δt = 3,5 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	567 m	1,1 m

Kaivon syvyys 236 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Trage"

17320 ASIKKALA

Kaksi kerroksinen saneerattu talo 1968, ulkomitat 19 x 8 m. Lattialämmitys.
Alakerta 50% maan alla 140 m², hk = 210 cm ja yläkerta 173 m², hk 240 cm , yhteensä 844 m³.
Alapohja maanvarainen 200 mm styrox 8 cm valu.
Alakerran seinissä 50 mm Finnfoam ja 20 cm valu, yläkerrassa 150 mm villa ja katolla 600 mm puhallusvilla.
Ikkunat 3 lasiset. Alakerrassa 9 m² ja yläkerrassa 22 m².
Ilmanvaihto on toteutettu Vallox 260 lämmön talteen otolla.
Lämmitetty puulla, noin 15 pinomottia, vettä pidetty vain noin. 30 asteisena, sähköllä avustettu.
Lämpötila kaikkialla n.20 astetta, paitsi tekninen tila noin 12 astetta.

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 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 954 kWh	531 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	276 €
Molemmat yhteensä	29 954 kWh	807 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	7 013 kWh	807 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 013 kWh	807 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	29 954 kWh	3 445 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 443 litraa	3 443 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	8 825 kWh	1 015 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 013 kWh	807 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 838 kWh	1 821 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Trage"		ASIKKALA
Lämmitettävää	313 m2	709 m3
Vuotuinen lämmitystarve:	(LATTIALÄMMITYS)	
- Kiinteistö		23 954 kWh
- Lämmin käyttövesi		6 000 kWh
- Yhteensä		29 954 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		9,7 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-31,2 C
▪ Maasta kerätään (5,19 COP)	8,1 kW	22 941 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		7 013 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		7 013 kWh
Tarvitaan yksi 236 aktiivimetrisen syvyinen porakaivo		
• Painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla		0,87 bar (87 kPa)
• Painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla		0,46 bar (46 kPa)
• Painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla		0,26 bar (26 kPa)
Tai vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	567 m

Laskettu Bergheat46.704-1,6-6 taulukko-ohjelmalla