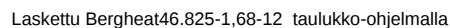


TALOUSLASKELMA, keskiarvomuodelle				8,5 kW - tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 989 litraa	0,95 €/ltr	2 840 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	á 230,00 €	1 538 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				25 408 kWh	0,120 €/kWh	3 049 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				25 408 kWh	0,120 €/kWh	964 €	3,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				25 408 kWh	0 kWh	8 034 kWh	3,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	8 034 kWh	964 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 034 kWh	964 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,30 COP	21 408 kWh	3,3 COP	6 495 kWh	0 kWh	6 495 kWh	779 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,6 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 539 kWh	185 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		25 408 kWh	3,2 SCOP	8 034 kWh	0 kWh	8 034 kWh	964 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	34%	2 989 h	4 000 kWh	21 408 kWh	25 408 kWh	0 kWh	8 034 kWh
Tammikuu	31	61%	452 h	340 kWh	3 503 kWh	3 843 kWh	0 kWh	1 194 kWh
Helmikuu	28	63%	420 h	307 kWh	3 266 kWh	3 573 kWh	0 kWh	1 109 kWh
Maaliskuu	31	52%	388 h	340 kWh	2 962 kWh	3 301 kWh	0 kWh	1 029 kWh
Huhtikuu	30	37%	266 h	329 kWh	1 936 kWh	2 264 kWh	0 kWh	714 kWh
Toukokuu	31	19%	140 h	340 kWh	852 kWh	1 191 kWh	0 kWh	389 kWh
Kesäkuu	30	8%	55 h	329 kWh	135 kWh	464 kWh	0 kWh	168 kWh
Heinäkuu	31	6%	43 h	340 kWh	24 kWh	364 kWh	0 kWh	138 kWh
Elokuu	31	8%	59 h	340 kWh	165 kWh	504 kWh	0 kWh	181 kWh
Syyskuu	30	21%	148 h	329 kWh	929 kWh	1 258 kWh	0 kWh	408 kWh
Lokakuu	31	35%	257 h	340 kWh	1 849 kWh	2 188 kWh	0 kWh	691 kWh
Marraskuu	30	47%	340 h	329 kWh	2 560 kWh	2 889 kWh	0 kWh	903 kWh
Joulukuu	31	56%	420 h	340 kWh	3 228 kWh	3 567 kWh	0 kWh	1 110 kWh



Talo "Jupiter" 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1938, Huonelämpö	20,0 C	1,06 W/m2K	16 712 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		115,0 m2	2,50 m	287,5 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		46,0 m	2,50 m	115,0 m2	145 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		115,0 m2	33 Wh/m2/Ap/a	287,5 m3	13,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C		0,30 U	1,36 kW	115,0 m2	4 848 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,44 kW	115,0 m2	1 096 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,31 kW	93,0 m2	3 267 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,12 kW	16,0 m2	2 811 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,42 kW	6,0 m2	1 054 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,27 U	4,65 kW	345,0 m2	13 076 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	0,92 kW	39,9 l/sek	2 290 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,54 kW	8,2 l/sek	1 346 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 076 kWh/a	6,10 kW	3 636 kWh/a	16 712 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1938, Huonelämpö	20,0 C	0,87 W/m2K	5 456 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,40 m	120,0 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		31,0 m	2,40 m	74,4 m2	109 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	120,0 m3	10,3 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C		0,00 U	0,00 kW	50,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,34 kW	50,0 m2	843 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,77 kW	68,4 m2	1 922 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,42 kW	6,0 m2	1 054 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	1,53 kW	174,4 m2	3 820 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	0,38 kW	16,7 l/sek	956 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,12 x / h		0,27 kW	4,2 l/sek	680 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 820 kWh/a	2,18 kW	1 636 kWh/a	5 456 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					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 4 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					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! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C					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..		165,0 m2	407,5 m3	Enimmäistehot	22 168 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,2 C	6,18 kWmax	16 896 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		6,71 kertaa/h	57 l/sek	1,30 kWmax	3 246 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,47 kertaa/h	12 l/sek	0,81 kWmax	2 026 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,29 kWmax	22 168 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	22 168 kWh/a	165 m2	134 kWh/m2	408 m3	54 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	22 168 kWh/a	165 m2	30 Wh/m2/Ap/a	408 m3	12,3 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,18 kWmax	165 m2	37,4 W/m2	408 m3	15,2 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.825-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 20 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -30,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,3 kWh	25 408 kWh	25 408 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,8 kWh	17 374 kWh	17 374 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kWh	8 034 kWh	8 034 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,2 SCOP	3,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kWh	5,78 kW	5,92 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17374 kWh / vuosi) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +46 C - 3,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,440 l/s	39,3 kWh/m	442 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 W/mK	Teräsputki	223 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 182 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 188 kWh
- Kaivo yhteensä	182 m	1 kpl	17 411 kWh	17 411 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,44 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	384 m	40 mm	0,41 bar	40,9 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	384 m	45 mm	0,23 bar	22,5 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	384 m	50 mm	0,14 bar	13,5 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	182 m	17 374 kWh	10,9 W/m	32,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		17 374 kWh	95,7 kWh/m/a	1,7 W/mK	5,0 W/mK

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	17 411 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	182 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	182 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 411 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 411 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,440 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,440 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	442 m	1,1 m

Kaivon syvyys 182 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 442 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Jupiter"

33100 TAMPERE

1½ -kerroksinen talo 1938 tasamaalla, osittain kallion päällä.
Aikaisempi lämmityssähkön vuosikulutus 23.000 kWh. Ilmalämmityskone 80-luvulta.
Ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus 49 m. Huonekorkeudet 2,5 ja 2,4 m.
Lämpimien tilojen neliömäärät kerroksittain yht 165, alakerta n 115, yläkerta 50 m2.
Ulkoseinät vanhassa osassa ehkä purua, uudessa villaa. Levyt ja ulkolaudoitus.
Rossipohja, eristeenä ainakin purua vanhassa osassa, uudessa?
Yläpohjassa villaa, paksuudesta ei tietoa, 3 lasiset ikkunat.
Normaali sisälämpötila, n 20 astetta.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 408 kWh	779 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	25 408 kWh	964 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 034 kWh	964 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 034 kWh	964 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	25 408 kWh	3 049 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 989 kWh	2 840 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 800 kWh	456 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 034 kWh	964 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 834 kWh	1 420 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Jupiter"

TAMPERE

(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talon alakerta: Patterilämmitys, 20 C, 115 m2, 288 m3, 6,10 kW 16 712 kWh
 - Talon yläkerta: Patterilämmitys, 20 C, 50 m2, 120 m3, 2,18 kW 5 456 kWh

-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

8,3 kW 22 168 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		16 896 kWh	76 %	6,18 kW	75 %
Ilmanvaihto		3 246 kWh	15 %	1,30 kW	16 %
Vuotoilmat		2 026 kWh	9 %	0,81 kW	10 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	165,0 m2	4 848 kWh	22 %	1,36 kW	16 %
Yläpohjat	165,0 m2	1 939 kWh	9 %	0,78 kW	9 %
Umpiseinän ala	161,4 m2	5 190 kWh	23 %	2,08 kW	25 %
Ikkunat	22,0 m2	3 865 kWh	17 %	1,55 kW	19 %
Ovet	6,0 m2	1 054 kWh	5 %	0,42 kW	5 %
Johtumat yhteensä	519,4 m2	16 896 kWh	76 %	6,18 kW	75 %

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(PATTERNILÄMMITYS +46 C)

• Kiinteistö, 165 m2, 408 m3 3,3 COP 7,84 kW 22 168 kWh
 - Lämmin käyttövesi 2,6 COP 0,46 kW 4 000 kWh
 - Yhteensä 3,2 SCOP 8,3 kWh 26 168 kWh
 - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -760 kWh 0,24 kW 25 408 kWh
 - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 25 408 kWh
 - Pumpulla tuotetaan 8,50 kW 25 408 kWh
 - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

Yhteensä

25 408 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

8,3 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

8,5 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-31 C

▪ Maasta kerätään (3,2 COP)

5,9 kW

17 374 kWh

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 034 kWh

▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

8 034 kWh

Tarvitaan 182 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,44 l/s.

Kaivon aktiivisyvytydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 0,41 bar (41 kPa)
 • Kaivon painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 0,23 bar (23 kPa)
 • Kaivon painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 0,14 bar (14 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 442 metriä, upotussyvyys vähintään 1,1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus!