

Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!				
Talo "jerkkil"				21500 PIIKKIÖ			Tulostuspäivä 14.08.2017			
Laskettu Bergheat46.730-1,68-6 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			158,0 m2		395,0 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa				6,80 kW		Lattialämmitys, max. +35 C		22 024 kWh		799 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus				0,55 kW		4 pers		1 200 kWh		4 800 kWh
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö						20%		3 660 kWh		-732 kWh
- Laskennassa ei ole huomioitu lisälämmitysmuotoja, esimerkiksi Sekapuun polttoa								0 kWh		0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa				7,30 kW		0,12 €/kWh		4,4 SCOP		26 092 kWh
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden						158 m2		46 W/m2		35,0 W /m2/Ap/a
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden						395 m3		18 W/m3		14,0 W /m³/Ap/a
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2						158 m2				139 KWh /m²/a
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3						395 m3				55,8 KWh /m³/a
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä						26 824 kWh		158 m2		170 KWh /m²/a
Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax						-30,0 C		7,30 kW		46,2 W/m2
										18,5 W/m3
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus						0,0 C		145 ET		Luokitus on A luokka - Pientalot
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle						8,0 kW		- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä						2 999 litraa		1,00 €/ltr		2 999 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä						6 tonnia /a		á 230,00 €		1 436 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä						26 092 kWh		0,120 €/kWh		3 131 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA						26 092 kWh		0,120 €/kWh		714 €
Sähkövastuksella tuotetaan						0 kWh		0,120 €/kWh		0 €
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP								26 092 kWh		5 951 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta								100,0%		5 951 kWh
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta								0,0%		0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa								100,0%		5 951 kWh
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna										2 285 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna										2 417 €
				Energiaa		COP		Pumpun sähkö		Vastussähköä
- Lämmitys kuluttaa				5,03 COP		21 292 kWh		5,0 COP		4 237 kWh
- Käyttövesi kuluttaa				2,80 COP		4 800 kWh		2,8 COP		1 714 kWh
- Vastuskäyttö						0 kWh		1,0 COP		0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä						26 092 kWh		4,4 SCOP		5 951 kWh
										714 €

Talo "jerkkil" 21500 PIIKKIÖ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1987, Huonelämpö 21,0 C		0,75 [W/m2/K]	11 399 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,0 m2	2,40 m	189,6 m3	60 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,2 m	2,40 m	89,3 m2	144 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,0 m2	36 W/m2/Ap/a	189,6 m3	15,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,25 U	0,51 kW	79,0 m2	4 438 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	79,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	0,69 kW	79,3 m2	2 522 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,57 kW	8,0 m2	1 540 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,21 kW	2,0 m2	550 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	1,97 kW	247,3 m2	9 050 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	0,67 kW	26,3 l/sek	1 784 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,21 kW	3,3 l/sek	565 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 050 kWh/a	2,85 kW	2 350 kWh/a	11 399 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1987, Huonelämpö 21,0 C		1,03 [W/m2/K]	10 625 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,0 m2	2,60 m	205,4 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,2 m	2,60 m	96,7 m2	134 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,0 m2	34 W/m2/Ap/a	205,4 m3	13,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	79,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,61 kW	79,0 m2	1 629 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,02 kW	79,7 m2	2 775 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,93 kW	13,0 m2	2 502 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,41 kW	4,0 m2	1 100 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	2,97 kW	254,7 m2	8 007 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	0,72 kW	28,5 l/sek	1 935 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,26 kW	4,0 l/sek	685 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 007 kWh/a	3,95 kW	2 618 kWh/a	10 625 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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys					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!Patterilämmitys		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. Patterilämmitys					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 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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys					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
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		158,0 m2	395,0 m3	Enimmäistehot	22 024 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,4 C	4,95 kWmax	17 057 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	55 l/sek	1,39 kWmax	3 717 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,07 kertaa/h	7 l/sek	0,47 kWmax	1 250 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				6,80 kWmax	22 024 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			465,0 m3	14,6 W/m3	47 kWh/m3/a
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			395,0 m3	17,2 W/m3	14,0 W/m3/Ap/a
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			177,5 m2	38,3 W/m2	124 kWh/brm2/a
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			158,0 m2	43,0 W/m2	139 kWh/m2/a

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21500 PIIKKIÖ

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.730-1,68-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,3 kW	26 092 kWh	26 092 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,2 kW	20 141 kWh	20 141 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kW	5 951 kWh	5 951 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	5,85 kW	6,41 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20140 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea savi	0,440 l/s	43,6 kWh/m	462 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	0,5 [W/m/K]	Teräsputki	215 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 192 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	20 009 kWh
- Kaivot yhteensä	192 m	1 kpl	20 224 kWh	20 224 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,44 l/s, $\Delta t = 3,6$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	404 m	40 mm	0,43 bar	42,9 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	404 m	45 mm	0,24 bar	23,7 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	404 m	50 mm	0,14 bar	14,2 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	192 m	20 141 kWh	11,97 [W/m]	33,38 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		20 141 kWh	105,3 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 224 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	192 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	192 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 224 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 224 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,440 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,440 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	462 m	1,0 m

Kaivon syvyys 192 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "jerkkil"

21500 PIIKKIÖ

1987 rakennettu tiiliverhoiltu Siporex talo. Talo rinteessä 2 kerrosta ja seinät Siporex 100 mm villa, ilmarako ja tiili. U arvo seinissä E-laskelman mukaan 0,25.

Eli näillä luvuilla olisi tarkoitus saada mitoitettua maalämpö:
Kulutus 3000 l öljyä. Lämmitettävä pinta-ala 155 m²
3-6 asukasta. Postinumero 21500. Koneellinen ilmanvaihto.

Laskelmassa on oletuksena, että talossa on lattialämmitys.

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 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 292 kWh	508 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	206 €
Molemmat yhteensä	26 092 kWh	714 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 951 kWh	714 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 951 kWh	714 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	26 092 kWh	3 131 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 999 kWh	2 999 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 660 kWh	439 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 951 kWh	714 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 611 kWh	1 153 €

Yhteenveto

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "jerkkil"

PIIKKIÖ

(Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Alakerta Lattialämmitys	11 399 kWh	2,85 kW
- Yläkerta Lattialämmitys	10 625 kWh	3,95 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
YHTEENSÄ	22 024 kWh	6,8 kW
- Josta johtumisvuodot	17 057 kWh	4,95 kW
- Josta ilmanvaihdot	3 717 kWh	1,39 kW
- Josta vuotoilmat	1 250 kWh	0,47 kW
- Josta lämmönsiirtokanaali	0 kWh	0,00 kW

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(LATTIALÄMMITYS)
Lämmitettävää	158 m2	395 m3
- Kiinteistö	5,0 COP	21 292 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 800 kWh
- Yhteensä	4,4 SCOP	26 092 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-30 C
▪ Maasta kerätään (5 COP)	6,4 kW	20 141 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		5 951 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		5 951 kWh

Tarvitaan 192 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,44 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,6 \text{ K}$ 0,43 bar (43 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,6 \text{ K}$ 0,24 bar (24 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,6 \text{ K}$ 0,14 bar (14 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,0 m 462 m

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