

Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.				Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!			
Talo "Pacman"				21500 PIIKKIÖ				Tulostuspäivä 04.12.2017			
Laskettu Bergheat46.742-1,68-6 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →				175,0 m2		391,5 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa				7,6 kW		Patterilämmitys +55 C max		22 552 kWh		838 €	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus				0,55 kW		4 pers		1 200 kWh		4 800 kWh	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö						20%		4 000 kWh		-800 kWh	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja								0 kWh		0 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa				8,0 kW		0,12 €/kWh		3,1 SCOP		26 552 kWh	
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden						175 m2		46 W/m2		32,4 W /m2/Ap/a	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden						392 m3		20 W/m3		14,5 W /m³/Ap/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2						175 m2		129 KWh /m²/a			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3						392 m3		57,6 KWh /m³/a			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä						27 352 kWh		175 m2		156 KWh /m²/a	
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax						-27,4 C		8,0 kW		45,7 W/m2	
										20,4 W/m3	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus						0,0 C		153 ET		Luokitus on B luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle						8,0 kW		- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä						3 052 litraa		0,95 €/ltr		2 899 €	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä						6 tonnia /a		á 230,00 €		1 461 €	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä						26 552 kWh		0,120 €/kWh		3 186 €	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA						26 552 kWh		0,120 €/kWh		1 029 €	
Sähkövastuksella tuotetaan						0 kWh		0,120 €/kWh		0 €	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP								26 552 kWh		8 578 kWh	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta								100,0%		8 578 kWh	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta								0,0%		0 kWh	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa								100,0%		8 578 kWh	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna										1 870 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna										2 157 €	
				Energiaa		COP		Pumpun sähkö		Vastussähköä	
- Lämmitys kuluttaa		3,23 COP		21 752 kWh		3,2 COP		6 732 kWh		0 kWh	
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP		3 kWh		2,4 COP		1 kWh		0 kWh	
- Vastuskäyttö				0 kWh		1,0 COP				0 kWh	
- Lämpö ja vesi yhteensä				21 755 kWh		3,2 SCOP		6 733 kWh		0 kWh	
										6 733 kWh	
										808 €	

Talo "Pacman" 21500 PIIKKIÖ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1956, Huonelämpö	21,0 C	0,66 [W/m2/K]	7 793 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		65,0 m2	2,00 m	130,0 m3	60 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,6 m	2,00 m	65,2 m2	120 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		65,0 m2	30 W/m2/Ap/a	130,0 m3	15,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,35 U	0,25 kW	65,0 m2	2 192 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	65,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,36 U	0,77 kW	62,2 m2	2 769 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,29 kW	3,0 m2	778 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	1,32 kW	195,2 m2	5 739 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	9,0 l/sek	1 529 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	0,20 kW	3,1 l/sek	525 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 739 kWh/a	2,08 kW	2 054 kWh/a	7 793 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1956, Huonelämpö	21,0 C	0,98 [W/m2/K]	8 297 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		65,0 m2	2,50 m	162,5 m3	51 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,6 m	2,50 m	81,5 m2	128 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		65,0 m2	32 W/m2/Ap/a	162,5 m3	12,8 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	65,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	65,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,36 U	1,30 kW	70,5 m2	3 535 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,61 kW	9,0 m2	1 634 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2	363 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	2,05 kW	211,5 m2	5 533 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	11,3 l/sek	1 912 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,32 kW	5,0 l/sek	853 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 533 kWh/a	3,08 kW	2 765 kWh/a	8 297 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1956, Huonelämpö	21,0 C	1,10 [W/m2/K]	6 461 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		45,0 m2	2,20 m	99,0 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,1 m	2,20 m	61,8 m2	144 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		45,0 m2	36 W/m2/Ap/a	99,0 m3	16,4 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	45,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,35 kW	45,0 m2	928 kWh/a
Umpiseinän ala		0,36 U	1,05 kW	56,8 m2	2 848 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,34 kW	5,0 m2	908 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	1,73 kW	151,8 m2	4 684 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	6,9 l/sek	1 165 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h	0,23 kW	3,6 l/sek	612 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 684 kWh/a	2,40 kW	1 777 kWh/a	6 461 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 15 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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, 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..		175,0 m2	391,5 m3	Enimmäistehot	22 552 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,4 C	5,10 kWmax	15 956 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	27 l/sek	1,72 kWmax	4 606 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,11 kertaa/h	12 l/sek	0,74 kWmax	1 990 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)				7,56 kWmax	22 552 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			458,9 m3	16,5 W/m3	49 kWh/m3/a
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			391,5 m3	19,3 W/m3	14,5 W/m3/Ap/a
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			199,4 m2	37,9 W/m2	113 kWh/brm2/a
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			175,0 m2	43,2 W/m2	129 kWh/m2/a

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21500 PIIKKIÖ

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.742-1,68-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,0 kW	26 552 kWh	26 552 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,4 kW	17 974 kWh	17 974 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,6 kW	8 578 kWh	8 578 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	5,53 kW	5,52 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17973 kWh / vuosi) - Patterilämmitys +55 C max				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea savi	0,410 l/s	43,6 kWh/m	412 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	407 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 175 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	17 648 kWh
- Kaivot yhteensä	175 m	1 kpl	18 055 kWh	18 055 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,41 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	370 m	40 mm	0,35 bar	34,5 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	370 m	45 mm	0,19 bar	19,3 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	370 m	50 mm	0,12 bar	11,7 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	175 m	17 974 kWh	11,72 [W/m]	31,57 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		17 974 kWh	103,2 kWh/m/a	1,64 [W/m/K]	4,4 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	18 055 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	175 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	175 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 055 kWh		
19	Saanto yhteensä	18 055 kWh		
20	Keruun kiertäminen kaivon kohden	0,410 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,410 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,2			
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	412 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 175 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Pacman"

21500 PIIKKIÖ

Rinnetalo 1956 kolmessa kerroksessa. Ulkomitat 9 x 7 m. Painovoimainen iv. Patterilämmitys.
Kellari 65 m², hk 2,0 m, Alakerta 110 m², hk 2,5 m, Yläkerta 110 m², hk 2,2 m.
Alapohja maan varainen, yläpohjassa purueriste 50 cm, ulkoseinä 30 cm, purueriste + 50 mm.
Ikkunat 3 -lasiset.
Nyt sähkölämmitys vesikiertoisilla pattereilla, kulutus n. 26000 kWh/a.

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 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 752 kWh	808 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	26 552 kWh	808 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 578 kWh	1 029 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 578 kWh	808 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	26 552 kWh	3 186 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 052 kWh	2 899 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 000 kWh	480 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 578 kWh	1 029 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 578 kWh	1 509 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Pacman"

PIIKKIÖ

(Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Kellari: Patterilämmitys, 21 C, 65 m2, 130 m3,	2,08 kW	7 793 kWh
- Keskikerros: Patterilämmitys, 21 C, 65 m2, 162,5 m3,	3,08 kW	8 297 kWh
- Talon yläkerta: Patterilämmitys, 21 C, 45 m2, 99 m3,	2,40 kW	6 461 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	7,6 kW	22 552 kWh
- Josta johtumisvuodot	5,10 kW	15 956 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,72 kW	4 606 kWh
- Josta vuotoilmat	0,74 kW	1 990 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Patterilämmitys +55 C max)

• Kiinteistö, 175 m2, 392 m3	3,2 COP	7,6 kW	22 552 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,69 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		8,25 kW	27 352 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-800 kWh	0,0 kW	26 552 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,0 kW	26 552 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		8,0 kW	26 552 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-27 C
▪ Maasta kerätään	(3,1 COP)	5,5 kW	17 974 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä			8 578 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			8 578 kWh

Tarvitaan 175 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,41 l/s.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,35 bar (35 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,19 bar (19 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,12 bar (12 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m 412 m

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