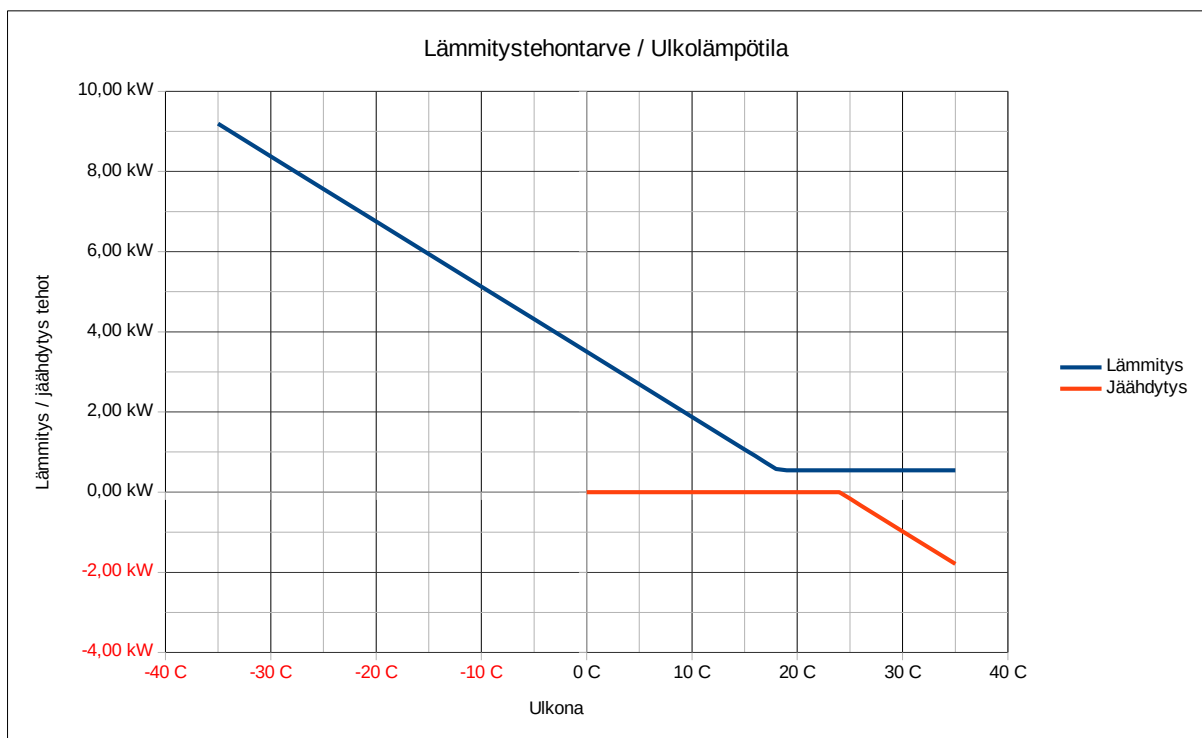


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Tiilitalo "matik"		37600 VALKEAKOSKI		Tulostuspäivä	20.06.2018
Laskettu Bergheat46.824-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		170,0 m2	416,5 m3	
- Rakennusten lämmitys	7,77 kW	PATTERILÄMMITYS +46 C	23 616 kWh	877 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 900 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,3 kW	0,12 €/kWh	3,1 SCOP	28 416 kWh	222 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	23 616 kWh	170 m2	32 Wh/m2/Ap/a	417 m3	13,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	23 616 kWh	170 m2	737 kWh/m2	417 m3	57 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	28 416 kWh	170 m2	167 kWh/m2	417 m3	68 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-29,6 C	8,3 kW	48,9 W/m2	20,0 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä	3 343 litraa	0,95 €/litr	3 176 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä	7 tonnia /a	á 230,00 €	1 720 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä	28 416 kWh	0,120 €/kWh	3 410 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA	28 416 kWh	0,120 €/kWh	1 099 €	3,1 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan	0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP	28 416 kWh	0 kWh	9 155 kWh	3,1 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta		100,0%	9 155 kWh	1 099 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää		0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa		100,0%	9 155 kWh	1 099 €	
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	3,23 COP	23 616 kWh	3,2 COP	7 309 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 416 kWh	3,1 SCOP	9 155 kWh	0 kWh

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	36%	3 157 h	4 800 kWh	23 616 kWh	28 416 kWh	28 416 kWh	0 kWh	9 155 kWh
Tammikuu	31	64%	475 h	408 kWh	3 865 kWh	4 272 kWh	4 272 kWh	0 kWh	1 353 kWh
Helmikuu	28	66%	441 h	368 kWh	3 603 kWh	3 971 kWh	3 971 kWh	0 kWh	1 257 kWh
Maaliskuu	31	55%	408 h	408 kWh	3 267 kWh	3 675 kWh	3 675 kWh	0 kWh	1 168 kWh
Huhtikuu	30	39%	281 h	395 kWh	2 135 kWh	2 530 kWh	2 530 kWh	0 kWh	813 kWh
Toukokuu	31	20%	150 h	408 kWh	940 kWh	1 347 kWh	1 347 kWh	0 kWh	448 kWh
Kesäkuu	30	8%	60 h	395 kWh	149 kWh	544 kWh	544 kWh	0 kWh	198 kWh
Heinäkuu	31	6%	48 h	408 kWh	27 kWh	434 kWh	434 kWh	0 kWh	165 kWh
Elokuu	31	9%	65 h	408 kWh	181 kWh	589 kWh	589 kWh	0 kWh	213 kWh
Syyskuu	30	22%	158 h	395 kWh	1 025 kWh	1 419 kWh	1 419 kWh	0 kWh	469 kWh
Lokakuu	31	37%	272 h	408 kWh	2 039 kWh	2 447 kWh	2 447 kWh	0 kWh	788 kWh
Marraskuu	30	50%	358 h	395 kWh	2 824 kWh	3 218 kWh	3 218 kWh	0 kWh	1 026 kWh
Joulukuu	31	59%	441 h	408 kWh	3 561 kWh	3 968 kWh	3 968 kWh	0 kWh	1 259 kWh



Tiilitalo "matik" 37600 VALKEAKOSKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1983, Huonelämpö 21,0 C		0,99 W/m2K	13 950 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		85,0 m2	2,50 m	212,5 m3	66 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,1 m	2,50 m	95,3 m2	164 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		85,0 m2	38 Wh/m2/Ap/a	212,5 m3	<b>15,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,35 U	0,70 kW	85,0 m2	4 530 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	85,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,12 kW	79,3 m2	2 981 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,85 kW	12,0 m2	2 255 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,32 kW	4,0 m2	859 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	3,00 kW	265,3 m2	10 625 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,98 kW	14,8 l/sek	2 587 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,28 kW	4,2 l/sek	738 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 625 kWh/a	4,25 kW	3 325 kWh/a	13 950 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1983, Huonelämpö 21,0 C		0,92 W/m2K	10 446 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		85,0 m2	2,40 m	204,0 m3	51 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,1 m	2,40 m	91,4 m2	123 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		85,0 m2	28 Wh/m2/Ap/a	204,0 m3	<b>11,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	85,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,48 kW	85,0 m2	1 278 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,10 kW	77,4 m2	2 909 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,85 kW	12,0 m2	2 255 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,16 kW	2,0 m2	430 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	2,59 kW	261,4 m2	6 872 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,94 kW	14,2 l/sek	2 483 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,11 x / h		0,41 kW	6,2 l/sek	1 091 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 872 kWh/a	3,94 kW	3 575 kWh/a	10 446 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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..		170,0 m2	416,5 m3	Enimmäistehot	24 396 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,6 C	5,59 kWmax	17 497 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,15 kertaa/h	29 l/sek	1,91 kWmax	5 070 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,14 kertaa/h	10 l/sek	0,69 kWmax	1 829 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 )				8,19 kWmax	24 396 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	24 396 kWh/a	170 m2	<b>144 kWh/m2</b>	417 m3	<b>59 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	24 396 kWh/a	170 m2	<b>33 Wh/m2/Ap/a</b>	417 m3	<b>13,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	5,59 kWmax	170 m2	<b>32,9 W/m2</b>	417 m3	<b>13,4 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

37600 VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.824-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -29,6 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,3 kWh	28 416 kWh	28 416 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kWh	19 261 kWh	19 261 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kWh	9 155 kWh	9 155 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>9,0 kWh</b>	5,74 kW	6,21 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 19261 kWh / vuosi ) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +46 C - 3,1 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,460 l/s	40,2 kWh/m	480 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 W/mK	Teräsputki	229 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 196 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 145 kWh
- Kaivo yhteensä	196 m	1 kpl	19 374 kWh	19 374 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,46 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	412 m	40 mm	0,48 bar	47,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	412 m	45 mm	0,26 bar	26,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	412 m	50 mm	0,16 bar	15,6 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	196 m	19 261 kWh	11,2 W/m	31,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		19 261 kWh	98,8 kWh/m/a	1,7 W/mK	4,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	19 374 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
	Yhteenveto			
	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
	Kaivon aktiivisyvyys	196 m		
	Aktiivisyvyyttä yhteensä	196 m		
	Saanto yhdestä kaivosta	19 374 kWh		
	Saanto yhteensä	19 374 kWh		
	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,460 l/s	@ Δt = 3,3 K	
	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,460 l/s	@ Δt = 3,3 K	
	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,2		
	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	480 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 196 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 480 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Tiilitalo "matik"  
---  
37600 VALKEAKOSKI

2 -kerroksinen tiilitalo 1983 tasamaalla. Ulkomitat 9,8 m x 9,2 m.  
Aikaisempi vuosikulutus sähköllä n. 20.000-25.000 kW.  
Painovoimainen ilmanvaihto.  
Yläkerrassa vesikiertoinen patterilämmitys, alhaalla lattialämmitys.  
Ulkoseinien lämmöneristys ei tiedossa. Ikkunat 3 -lasiset.  
Huonekorkeudet: yläkerta 2,5 m, alakerta 2,4 m.  
Alapohja maanvarainen, eristeenä styrox. Yläpohjassa villaa 40 cm.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 616 kWh	877 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	28 416 kWh	1 099 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 155 kWh	1 099 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 155 kWh	1 099 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	28 416 kWh	3 410 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	3 343 kWh	3 176 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 900 kWh	468 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 155 kWh	1 099 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 055 kWh	1 567 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Tiilitalo "matik"

VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talon alakerta: Lattialämmitys, 21 C, 85 m2, 213 m3,	4,25 kW	13 950 kWh
- Talon yläkerta: Patterilämmitys, 21 C, 85 m2, 204 m3,	3,94 kW	10 446 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh

### LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

- Josta johtumisvuodot	5,59 kW	17 497 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,91 kW	5 070 kWh
- Josta vuotoilmat	0,69 kW	1 829 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

JOHTUMISET	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Alapohjat	170,0 m2	4 530 kWh	25,9%	0,70 kW	12,5%
Yläpohjat	170,0 m2	1 278 kWh	7,3%	0,48 kW	8,6%
Umpiseinän ala	156,7 m2	5 890 kWh	33,7%	2,22 kW	39,7%
Ikkunat	24,0 m2	4 510 kWh	25,8%	1,70 kW	30,4%
Ovet	6,0 m2	1 289 kWh	7,4%	0,49 kW	8,7%
<b>Yhteensä</b>	<b>526,7 m2</b>	<b>17 497 kWh</b>	<b>100,0%</b>	<b>5,59 kW</b>	<b>100,0%</b>

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

( PATTERNILÄMMITYS +46 C )

• Kiinteistö, 170 m2, 417 m3	3,2 COP	7,77 kW	24 396 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,1 SCOP	8,3 kWh	29 196 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-780	0,22 kW	28 416 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0	0,00 kW	28 416 kWh
- Pumpulla tuotetaan		9,00 kW	28 416 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

### Yhteensä

**28 416 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

8,3 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )

**9,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-34 C

• Maasta kerätään ( 3,1 COP)

6,2 kW

**19 261 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

9 155 kWh

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

**9 155 kWh**

Tarvitaan 196 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,46 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta T = 3,3$ K	0,48 bar (48 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta T = 3,3$ K	0,26 bar (26 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta T = 3,3$ K	0,16 bar (16 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 480 metriä, upotussyvyys vähintään 1,1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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