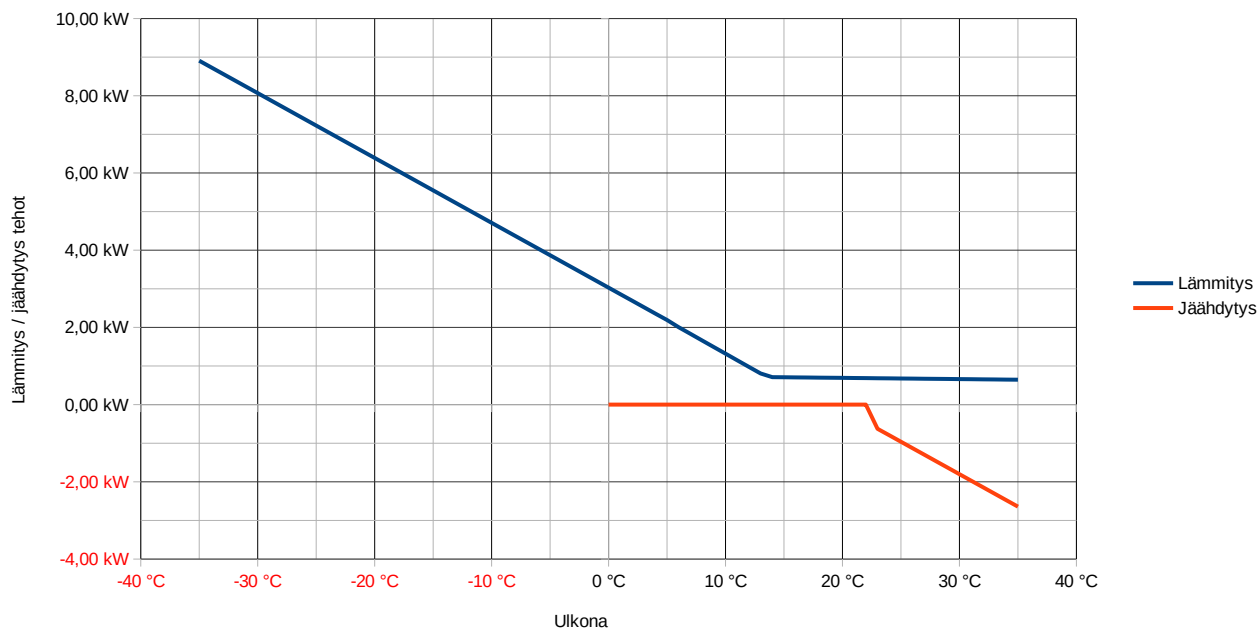


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "jetz"		37600 VALKEAKOSKI		Tulostuspäivä 04.10.2019	
Laskettu Bergheat46.938-1,76-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		172,0 m <sup>2</sup>	407,6 m <sup>3</sup>	
- Rakennusten lämmitys	7,04 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	21 248 kWh	863 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	269 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	5 660 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,8 kW	0,14 €/kWh	3,2 SCOP	26 048 kWh	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 248 kWh	172 m <sup>2</sup>	28 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	408 m <sup>3</sup>	12 Wh/m <sup>3</sup> /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 248 kWh	172 m <sup>2</sup>	746 kWh/m <sup>2</sup>	408 m <sup>3</sup>	52 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 048 kWh	172 m <sup>2</sup>	151 kWh/m <sup>2</sup>	408 m <sup>3</sup>	64 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-28,4 °C	7,8 kW	45,3 W/m <sup>2</sup>	19,1 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 064 litraa	1,20 €/ltr	3 677 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	á 230,00 €	1 401 €	90 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				26 048 kWh	0,140 €/kWh	3 647 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				26 048 kWh	0,140 €/kWh	1 132 €	3,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				26 048 kWh	0 kWh	8 086 kWh	3,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	8 086 kWh	1 132 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	8 086 kWh	1 132 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	21 248 kWh	3,4 COP	6 166 kWh	0 kWh	6 166 kWh	863 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,5 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	269 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 048 kWh	3,2 SCOP	8 086 kWh	0 kWh	8 086 kWh	1 132 €	

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,4 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	37%	3 256 h	4 800 kWh	21 248 kWh	26 048 kWh	26 048 kWh	0 kWh	8 086 kWh
Tammikuu	31	66%	490 h	445 kWh	3 477 kWh	3 923 kWh	3 923 kWh	0 kWh	1 187 kWh
Helmikuu	28	68%	456 h	405 kWh	3 242 kWh	3 647 kWh	3 647 kWh	0 kWh	1 103 kWh
Maaliskuu	31	57%	422 h	433 kWh	2 939 kWh	3 373 kWh	3 373 kWh	0 kWh	1 026 kWh
Huhtikuu	30	40%	290 h	398 kWh	1 921 kWh	2 320 kWh	2 320 kWh	0 kWh	717 kWh
Toukokuu	31	21%	154 h	386 kWh	845 kWh	1 231 kWh	1 231 kWh	0 kWh	400 kWh
Kesäkuu	30	9%	62 h	358 kWh	134 kWh	493 kWh	493 kWh	0 kWh	182 kWh
Heinäkuu	31	7%	49 h	367 kWh	24 kWh	391 kWh	391 kWh	0 kWh	154 kWh
Elokuu	31	9%	67 h	371 kWh	163 kWh	534 kWh	534 kWh	0 kWh	196 kWh
Syyskuu	30	23%	162 h	376 kWh	922 kWh	1 298 kWh	1 298 kWh	0 kWh	418 kWh
Lokakuu	31	38%	280 h	408 kWh	1 835 kWh	2 243 kWh	2 243 kWh	0 kWh	696 kWh
Marraskuu	30	51%	369 h	412 kWh	2 541 kWh	2 953 kWh	2 953 kWh	0 kWh	902 kWh
Joulukuu	31	61%	455 h	439 kWh	3 204 kWh	3 643 kWh	3 643 kWh	0 kWh	1 105 kWh

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



Talo ”jetz” 37600 VALKEAKOSKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1992, Huonelämpö	21,0 °C	0,85 W/m2K	15 810 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,40 m	288,0 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		39,8 m	2,40 m	95,5 m2	132 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	30 Wh/m2/Ap/a	288,0 m3	12,7 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,27 U	0,40 kW	120,0 m2	2 811 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,95 kW	120,0 m2	2 802 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	0,87 kW	73,5 m2	2 510 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,24 kW	18,0 m2	3 383 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,41 kW	6,0 m2	1 128 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,23 U	3,88 kW	335,5 m2	12 633 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,40 x / h	60%	0,83 kW	32,0 l/sek	2 244 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,34 kW	5,3 l/sek	934 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 879 kWh/a	5,05 kW	3 178 kWh/a	15 810 kWh/a
Talousrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1992, Huonelämpö	13,0 °C	1,38 W/m2K	7 702 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		52,0 m2	2,30 m	119,6 m3	64 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		23,4 m	2,30 m	53,8 m2	148 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		52,0 m2	34 Wh/m2/Ap/a	119,6 m3	14,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 13 C		0,59 U	0,32 kW	52,0 m2	2 065 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,42 U	0,75 kW	52,0 m2	1 801 kWh/a
Umpiseinän ala		0,29 U	0,47 kW	41,8 m2	986 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,17 kW	3,0 m2	346 kWh/a
Ovet		1,87 U	0,70 kW	9,0 m2	1 384 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,37 U	2,41 kW	157,8 m2	6 582 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,36 kW	6,6 l/sek	715 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,11 x / h		0,20 kW	3,8 l/sek	404 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 406 kWh/a	2,97 kW	1 119 kWh/a	7 702 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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 lämpövuoto /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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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 lämpövuoto /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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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..		172,0 m2	407,6 m3	Enimmäistehot	23 512 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,4 °C	6,28 kWmax	6 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		4,41 kertaa/h	39 l/sek	1,19 kWmax	2 959 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,04 kertaa/h	9 l/sek	0,55 kWmax	1 338 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 )				8,02 kWmax	4 303 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	23 512 kWh/a	172 m2	137 kWh/m2	408 m3	58 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	23 512 kWh/a	172 m2	32 Wh/m2/Ap/a	408 m3	13,3 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,28 kWmax	172 m2	36,5 W/m2	408 m3	15,4 W/m3
Bergheat46.938-1,76-6 04.10.2019					
Laskelman laatija:				04.10.2019	
---					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

37600 VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.938-1,76-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,7 °C ja -28,4 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,8 kWh	26 048 kWh	26 048 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kWh	17 962 kWh	17 962 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kWh	8 086 kWh	8 086 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,2 SCOP	3,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>8,0 kWh</b>	5,54 kW	5,68 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 17961 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,2				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,420 l/s	40,2 kWh/m	447 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,2				
- Maaporausta	8 m	1,5 W/mK	Teräsputki	324 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	8 - 200 m	2,7 W/mK	Kallioporaus	17 721 kWh
- Kaivo yhteensä	200 m	1 kpl	18 022 kWh	18 022 kWh

Kaivo 200 m, keruun virtaus 0,42 l/s    ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	424 m	0,43 bar	43 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	424 m	0,25 bar	25 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	424 m	0,17 bar	17 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	424 m	0,16 bar	16 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	200 m	17 962 kWh	10,3 W/m	28,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 17 962 kWh	90,1 kWh/m/a	10,3 W/m	1,6 W/mK	4,5 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	18 022 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				
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	200 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	200 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 022 kWh		
19	Saanto yhteensä	18 022 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,420 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,420 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4			
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	447 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 200 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 447 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "jetz"  
----  
37600 VALKEAKOSKI

Yksi kerroksinen talo 1992, ulkomitat 15,78 x 8,31 m. Ulkoseinien yhteis ulkopituus 48,18 m.  
120 m<sup>2</sup>, huonekorkeus 2,4 m. Seinissä mineraalivillaa 190 mm, paksuus 253 mm. k-arvo 0,24 W/m<sup>2</sup>/°C.  
Lattiassa rossipohja, 200 mm mineraalivillaa, kokonaispaksuus 246 mm k-arvo 0,25 W/m<sup>2</sup> °C.  
Yläpohja 270 mm mineraalivilla, k-arvo 0,16 Wm<sup>2</sup>/°C. 3-lasiset ikkunat. Kaksi uloskäyntiä.  
Taloussrakennus 5,92 x 9,55 m, 52 m<sup>2</sup>, hk = 2,3 m. Yhteistä seinää 6,39 m asuinosan kanssa.  
Ulkoseinien yhteenlaskettu mitta 24,55 m, ei sisällä yhteistä seinää asuinosan kanssa.  
146mm seinissä villaa 95 mm. At 22 m<sup>2</sup> betonilaatalla, 50 mm styrox. Muissa rossipohja 190 mm villalla.  
Yp 100 mm purua, 100 mm villaa. Ikkunat 4 matalaa kaksilasista. Lämpö at 12, muutoin 14.

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 0,14 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 248 kWh	863 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	26 048 kWh	1 132 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 086 kWh	1 132 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 086 kWh	1 132 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	26 048 kWh	3 647 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	3 064 kWh	3 677 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 660 kWh	792 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 086 kWh	1 132 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 746 kWh	1 924 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "jetz"

VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -28 °C**

- Talo 1992: Patterilämmitys, 21 °C, 120 m <sup>2</sup> , 288 m <sup>3</sup> :	5,05 kW	15 810 kWh
- Talousrakennus 1992: Patterilämmitys, 13 °C, 52 m <sup>2</sup> , 120 m <sup>3</sup> :	2,97 kW	7 702 kWh

-  
-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ** 8,0 kW 23 512 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		19 215 kWh	82 %	6,28 kW	78 %
Ilmanvaihto		2 959 kWh	13 %	1,19 kW	15 %
Vuotoilmat		1 338 kWh	6 %	0,55 kW	7 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	172,0 m <sup>2</sup>	4 876 kWh	21 %	0,71 kW	9 %
Yläpohjat	172,0 m <sup>2</sup>	4 603 kWh	20 %	1,70 kW	21 %
Umpiseinän ala	115,3 m <sup>2</sup>	3 496 kWh	15 %	1,34 kW	17 %
Ikkunat	21,0 m <sup>2</sup>	3 729 kWh	16 %	1,42 kW	18 %
Ovet	15,0 m <sup>2</sup>	2 512 kWh	11 %	1,11 kW	14 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>495,3 m<sup>2</sup></b>	<b>19 215 kWh</b>	<b>82 %</b>	<b>6,28 kW</b>	<b>78 %</b>

**VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNLÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C**

• Kiinteistö, 172 m <sup>2</sup> , 408 m <sup>3</sup>		3,4 COP	7,04 kW	23 512 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m <sup>3</sup> / 55 °C		2,5 COP	0,76 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		3,2 SCOP	7,8 kWh	28 312 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 264 kWh	0,62 kW	26 048 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	26 048 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			8,00 kW	26 048 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

**Yhteensä**

**26 048 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

7,8 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**8,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-30 °C

▪ Maasta kerätään

( 3,2 COP)

5,7 kW

**17 962 kWh**

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 086 kWh

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

**8 086 kWh**

Tarvitaan 200 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,42 l/s (= 25,2 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m

2 kpl

PE40x3.7

20 m

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

**Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,42 l/s = 25,2 l/min = 1512 l/h:**

• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	43 kPa (0,43 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	25 kPa (0,25 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	17 kPa (0,17 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	16 kPa (0,16 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 447 metriä = 2 x 250 m PEM40x3.7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,1 m.	

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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