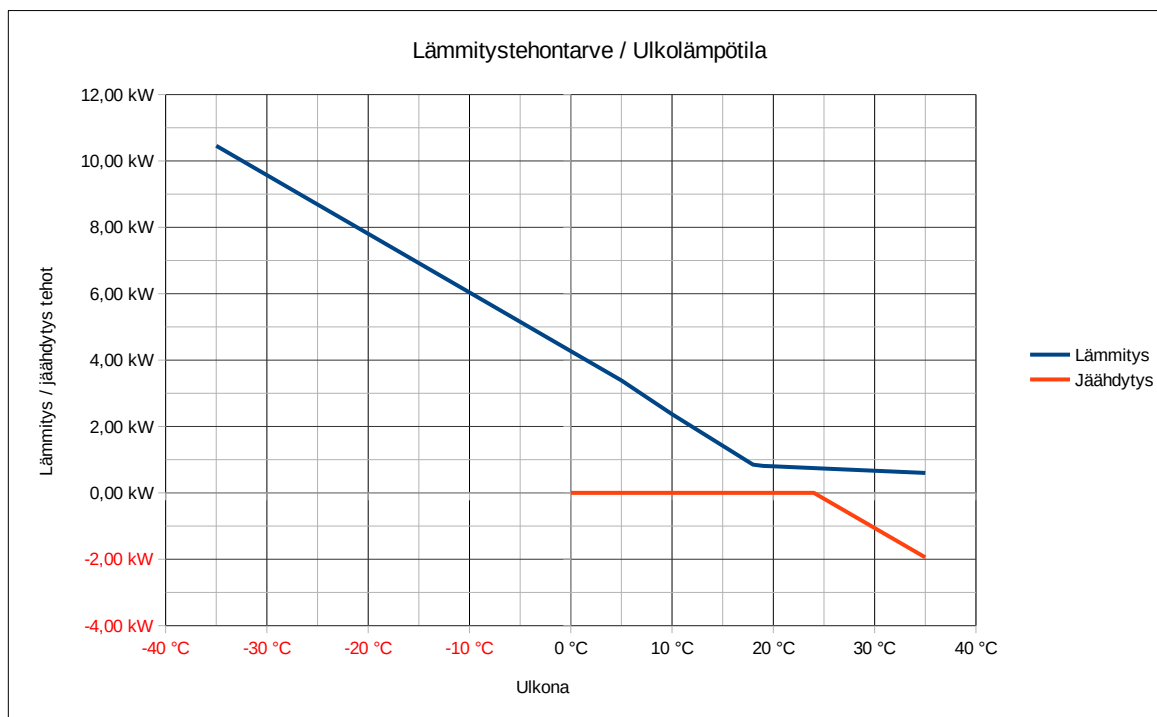


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Rintamiamiestalo "Vlk-nibe"			37600 VALKEAKOSKI		Tulostuspäivä 14.04.2019
Laskettu Bergheat46.914-1,68-0 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		210,0 m <sup>2</sup>		480,0 m <sup>3</sup>
- Rakennusten lämmitys	8,22 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	25 891 kWh	1 100 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 700 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,3 kW	0,14 €/kWh	3,1 SCOP	30 691 kWh	269 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	25 891 kWh	210 m <sup>2</sup>	28 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	480 m <sup>3</sup>	12,4 Wh/m <sup>3</sup> /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	25 891 kWh	210 m <sup>2</sup>	911 kWh/m <sup>2</sup>	480 m <sup>3</sup>	54 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	30 691 kWh	210 m <sup>2</sup>	146 kWh/m <sup>2</sup>	480 m <sup>3</sup>	64 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, P <sub>max</sub>		-28,4 °C	9,3 kW	44,2 W/m <sup>2</sup>	19,4 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,3 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 611 litraa	1,20 €/litr	4 333 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			23 m <sup>3</sup> /a	ä 50,00 €	1 157 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			30 691 kWh	0,140 €/kWh	4 297 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			30 691 kWh	0,140 €/kWh	1 369 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			30 691 kWh	0 kWh	9 775 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	9 775 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	9 775 kWh
					1 369 €
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö
- Lämmitys kuluttaa			3,30 COP	25 891 kWh	3,3 COP
- Käyttövesi kuluttaa			2,50 COP	4 800 kWh	2,5 COP
- Vastuskäyttö				0 kWh	1,0 COP
- Lämpö ja vesi yhteensä			30 691 kWh	3,1 SCOP	9 775 kWh
					0 kWh
					9 775 kWh
					1 369 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,4 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38%	3 300 h	4 800 kWh	25 891 kWh	30 691 kWh	30 691 kWh	0 kWh	9 775 kWh
Tammikuu	31	69%	512 h	521 kWh	4 237 kWh	4 758 kWh	4 758 kWh	0 kWh	1 494 kWh
Helmikuu	28	71%	476 h	477 kWh	3 950 kWh	4 428 kWh	4 428 kWh	0 kWh	1 390 kWh
Maaliskuu	31	59%	437 h	485 kWh	3 582 kWh	4 066 kWh	4 066 kWh	0 kWh	1 280 kWh
Huhtikuu	30	41%	295 h	406 kWh	2 341 kWh	2 747 kWh	2 747 kWh	0 kWh	873 kWh
Toukokuu	31	20%	148 h	343 kWh	1 030 kWh	1 373 kWh	1 373 kWh	0 kWh	450 kWh
Kesäkuu	30	7%	48 h	285 kWh	164 kWh	449 kWh	449 kWh	0 kWh	164 kWh
Heinäkuu	31	5%	34 h	287 kWh	29 kWh	316 kWh	316 kWh	0 kWh	124 kWh
Elokuu	31	7%	53 h	296 kWh	199 kWh	495 kWh	495 kWh	0 kWh	179 kWh
Syyskuu	30	22%	157 h	339 kWh	1 124 kWh	1 462 kWh	1 462 kWh	0 kWh	476 kWh
Lokakuu	31	38%	284 h	410 kWh	2 236 kWh	2 645 kWh	2 645 kWh	0 kWh	842 kWh
Marraskuu	30	53%	381 h	448 kWh	3 096 kWh	3 544 kWh	3 544 kWh	0 kWh	1 119 kWh
Joulukuu	31	64%	474 h	502 kWh	3 904 kWh	4 406 kWh	4 406 kWh	0 kWh	1 385 kWh



Rintamamiestalo "Vlk-nibe" 37600 VALKEAKOSKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1960, Huonelämpö	19,0 °C	0,62 W/m2K	9 746 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		90,0 m2	2,10 m	189,0 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,0 m	2,10 m	79,8 m2	108 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		90,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	189,0 m3	<b>11,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,6 C		0,30 U	0,59 kW	90,0 m2	3 832 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	90,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	0,68 kW	75,8 m2	2 447 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,13 kW	2,0 m2	340 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,19 kW	2,0 m2	485 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	1,59 kW	259,8 m2	7 103 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,65 kW	10,5 l/sek	1 663 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,12 x / h		0,38 kW	6,2 l/sek	980 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 103 kWh/a	2,63 kW	2 643 kWh/a	9 746 kWh/a
Asuinkerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1960, Huonelämpö	21,0 °C	0,87 W/m2K	10 501 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		90,0 m2	2,50 m	225,0 m3	47 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,0 m	2,50 m	95,0 m2	117 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		90,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	225,0 m3	<b>10,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	90,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,67 kW	90,0 m2	1 812 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,00 kW	81,0 m2	2 718 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,83 kW	12,0 m2	2 255 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2	376 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	2,64 kW	275,0 m2	7 162 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,81 kW	12,5 l/sek	2 191 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,42 kW	6,5 l/sek	1 148 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 162 kWh/a	3,86 kW	3 339 kWh/a	10 501 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 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			
Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1992, Huonelämpö	15,0 °C	1,52 W/m2K	4 684 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,20 m	66,0 m3	71 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		22,4 m	2,20 m	49,3 m2	156 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	36 Wh/m2/Ap/a	66,0 m3	<b>16,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 C		0,35 U	0,08 kW	30,0 m2	497 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,26 kW	30,0 m2	572 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	0,51 kW	39,3 m2	1 124 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,12 kW	2,0 m2	267 kWh/a
Ovet		1,90 U	0,66 kW	8,0 m2	1 449 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,34 U	1,63 kW	109,3 m2	3 910 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,15 x / h	0%	0,16 kW	2,8 l/sek	342 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,19 x / h		0,20 kW	3,5 l/sek	432 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 910 kWh/a	1,98 kW	774 kWh/a	4 684 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,15 x / h	0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,19 x / h				0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX2 DUO 32+32/111 tehohäviö vuodessa		0,22 kW	8,7 W/m	25 m	1 901 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		210,0 m2	480,0 m3	Enimmäistehot	26 831 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,4 °C	5,86 kWmax	18 175 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdystystä		3,15 kertaa/h	26 l/sek	1,61 kWmax	4 197 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,98 kertaa/h	16 l/sek	1,00 kWmax	2 560 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		25,0 m	1 901 kWh/a	0,22 kWmax	1 901 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				8,69 kWmax	26 831 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	26 831 kWh/a	210 m2	<b>128 kWh/m2</b>	480 m3	<b>56 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	26 831 kWh/a	210 m2	<b>29 Wh/m2/Ap/a</b>	480 m3	<b>12,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	5,86 kWmax	210 m2	<b>27,9 W/m2</b>	480 m3	<b>12,2 W/m3</b>

Bergheat46.914-1,68-0 14.04.2019

Laskelman laatija:

14.04.2019

---

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

37600 VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.914-1,68-0

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,7 °C ja -28,4 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,3 kW
- Pumpuksi valitsit 9,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,3 kWh	30 691 kWh	30 691 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kWh	20 916 kWh	20 916 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,0 kWh	9 775 kWh	9 775 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>9,3 kWh</b>	6,47 kW	6,48 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 20915 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,1				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,480 l/s	40,2 kWh/m	521 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,1				
- Maaporausta	20 m	1,4 W/mK	Teräsputki	789 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	20 - 213 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	20 214 kWh
- Kaivo yhteensä	213 m	1 kpl	21 002 kWh	21 002 kWh

Keruun virtaus 0,48 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	454 m	40 mm	1,0 bar	59 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	454 m	45 mm	0,3 bar	34 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	454 m	50 mm	0,2 bar	22 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	213 m	20 916 kWh	11,2 W/m	30,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		20 916 kWh	98,6 kWh/m/a	1,6 W/mK	4,4 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	21 002 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	213 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	213 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 002 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 002 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,480 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,480 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	521 m	1,1 m

Kaivon syvyys 213 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 521 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Rintamamiestalo "Vlk-nibe"

---

37600 VALKEAKOSKI

Rintamamies talo rak.1960. Remonttia tehty paljon.  
Viimeisen 9.vuoden aikana öljyä kulunut 1600 l/v, sekä puuta 5 pm3/vuosi.  
Lisäksi 4v. vanha autotalli 30 m2 on vienyt ilpillä 3500 kWh./v.  
Suunnitelmissa Nibe F1255 3-12 kW invertteri + Nibe 300l puskuri.  
Tallin ja talon välille 25 m lämpökanaalia, talliin puhallinkonvektori.  
Poraus 220 m. Keruu turbo-collektor 45.  
Lämmitystä 90 m2 pattereilla. 90 m2 lattialämmöllä (kellari).

\*\*\*

Epävarma lakelma. Toivon nimimerkin itse vievän laskelmaan oikeat tiedot kohteesta.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuimitoitus!

Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 9,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	25 891 kWh	1 100 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	30 691 kWh	1 369 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 775 kWh	1 369 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 775 kWh	1 369 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	30 691 kWh	4 297 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	3 611 kWh	4 333 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 700 kWh	658 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 775 kWh	1 369 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 475 kWh	2 027 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Rintamamiestalo "Vlk-nibe"

VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

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

- Kellari 1960: Lattialämmitys, 19 °C, 90 m2, 189 m3:	2,63 kW	9 746 kWh
- Asuinkerros 1960: Patterilämmitys, 21 °C, 90 m2, 225 m3:	3,86 kW	10 501 kWh
-		
- Talli 1992: Patterilämmitys, 15 °C, 30 m2, 66 m3:	1,98 kW	4 684 kWh
-		
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX2 DUO 32+32/111, +40 °C, 25 m:	0,22 kW	1 901 kWh

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ** 8,7 kW 26 831 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		18 175 kWh	68 %	5,86 kW	67 %
Ilmanvaihto		4 197 kWh	16 %	1,61 kW	19 %
Vuotoilmat		2 560 kWh	10 %	1,00 kW	12 %
Lämmönsiirtokanaali		1 901 kWh	7 %	0,22 kW	2 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	210,0 m2	4 328 kWh	16 %	0,67 kW	8 %
Yläpohjat	210,0 m2	2 384 kWh	9 %	0,93 kW	11 %
Umpiseinän ala	196,1 m2	6 290 kWh	23 %	2,19 kW	25 %
Ikkunat	16,0 m2	2 862 kWh	11 %	1,08 kW	12 %
Ovet	12,0 m2	2 310 kWh	9 %	0,99 kW	11 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>644,1 m2</b>	<b>18 175 kWh</b>	<b>68 %</b>	<b>5,86 kW</b>	<b>67 %</b>

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

• Kiinteistö, 210 m2, 480 m3		3,3 COP	8,22 kW	26 831 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,185 m3 / 55 °C		2,5 COP	1,07 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		3,1 SCOP	9,3 kWh	31 631 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-940 kWh	0,28 kW	30 691 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	30 691 kWh
- Pumpulla tuotetaan			9,30 kW	30 691 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

**Yhteensä 30 691 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 9,3 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho) **9,3 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -28 °C

▪ Maasta kerätään ( 3,1 COP) 6,5 kW **20 916 kWh**

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 9 775 kWh

▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) **9 775 kWh**

Tarvitaan 213 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,48 l/s (= 28,8 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m 2 kpl PE40x3.7 20 m

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

**Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,48 l/s):**

• Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	59 kPa (0,59 bar)
• Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	34 kPa (0,34 bar)
• Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	22 kPa (0,22 bar)
• Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	21 kPa (0,21 bar)

• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 521 metriä = 2 x 300 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!