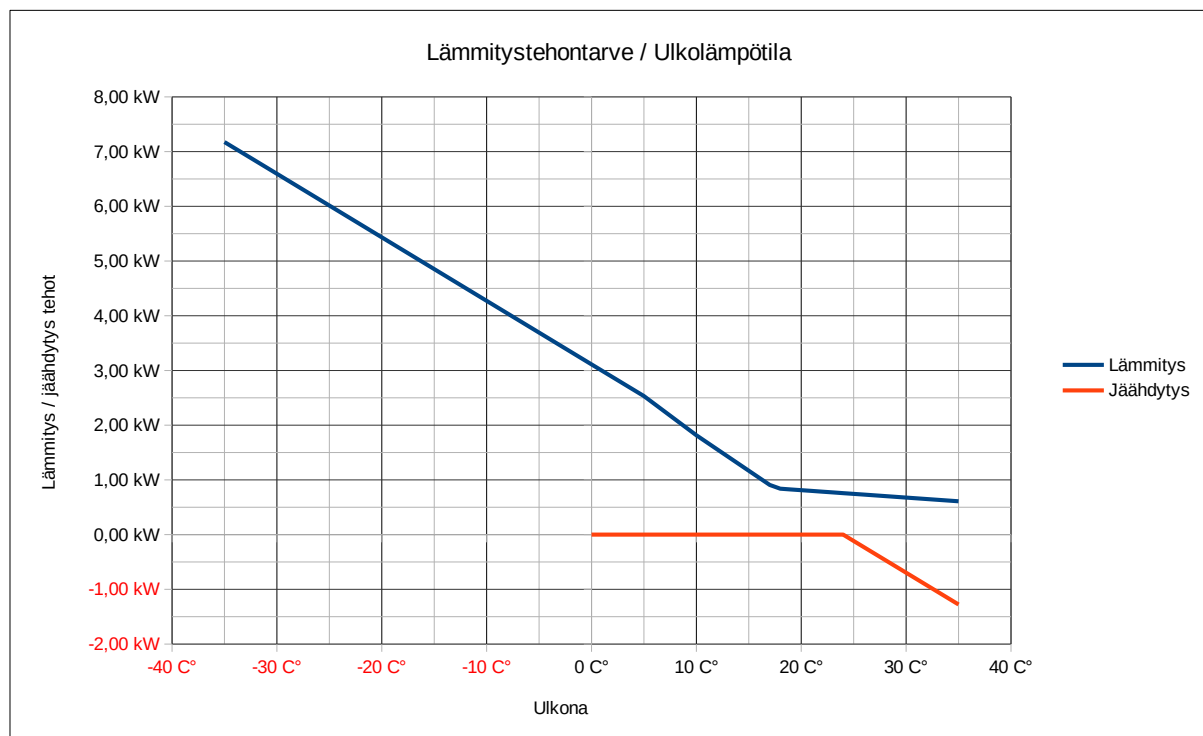


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Älvbytalö Pihlajatar "Sushukka"		2100 ESPOO		Tulostuspäivä		22.11.2018
Laskettu Bergheat46.843-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			173,0 m2	415,2 m3	
- Rakennusten lämmitys	5,29 kW	PATTERILÄMMITYS +39 C°		14 511 kWh	518 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	258 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 960 kWh	0 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,4 kW	0,14 €/kWh	3,5 SCOP	19 311 kWh	258 €	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	14 511 kWh	173 m2	21 Wh/m2/Ap/a	415 m3	8,7 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	14 511 kWh	173 m2	699 kWh/m2	415 m3	35 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	19 311 kWh	173 m2	112 kWh/m2	415 m3	47 kWh/m3	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,1 C°	6,4 kW	36,8 W/m2	15,4 W/m3	

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,4 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 272 litraa	1,20 €/ltr	2 726 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				5 tonnia /a	á 230,00 €	1 169 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				19 311 kWh	0,140 €/kWh	2 704 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				19 311 kWh	0,140 €/kWh	776 €	3,5 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				19 311 kWh	0 kWh	5 544 kWh	3,5 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 544 kWh	776 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 544 kWh	776 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,92 COP	14 511 kWh	3,9 COP	3 698 kWh	0 kWh	3 698 kWh	518 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	258 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 311 kWh	3,5 SCOP	5 544 kWh	0 kWh	5 545 kWh	776 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,1 C°									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	34%	3 017 h	4 800 kWh	14 511 kWh	19 311 kWh	19 311 kWh	0 kWh	5 544 kWh
Tammikuu	31	62%	460 h	526 kWh	2 421 kWh	2 947 kWh	2 947 kWh	0 kWh	819 kWh
Helmikuu	28	65%	434 h	485 kWh	2 290 kWh	2 775 kWh	2 775 kWh	0 kWh	770 kWh
Maaliskuu	31	55%	408 h	496 kWh	2 118 kWh	2 613 kWh	2 613 kWh	0 kWh	730 kWh
Huhtikuu	30	40%	289 h	418 kWh	1 433 kWh	1 852 kWh	1 852 kWh	0 kWh	526 kWh
Toukokuu	31	19%	143 h	342 kWh	573 kWh	915 kWh	915 kWh	0 kWh	278 kWh
Kesäkuu	30	7%	50 h	280 kWh	41 kWh	321 kWh	321 kWh	0 kWh	118 kWh
Heinäkuu	31	6%	45 h	286 kWh	4 kWh	289 kWh	289 kWh	0 kWh	111 kWh
Elokuu	31	7%	52 h	290 kWh	45 kWh	335 kWh	335 kWh	0 kWh	123 kWh
Syyskuu	30	17%	123 h	323 kWh	468 kWh	790 kWh	790 kWh	0 kWh	243 kWh
Lokakuu	31	33%	248 h	403 kWh	1 182 kWh	1 585 kWh	1 585 kWh	0 kWh	456 kWh
Marraskuu	30	47%	341 h	448 kWh	1 736 kWh	2 185 kWh	2 185 kWh	0 kWh	615 kWh
Joulukuu	31	57%	422 h	504 kWh	2 200 kWh	2 704 kWh	2 704 kWh	0 kWh	754 kWh



Älvbytalö Pihlajatar "Sushukka" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2007, Huonelämpö	22,0 C°	0,66 W/m2K	9 332 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		103,0 m2	2,40 m	247,2 m3	38 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,3 m	2,40 m	99,1 m2	91 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		103,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	247,2 m3	<b>9,3 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,15 U	0,19 kW	103,0 m2	1 238 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,43 kW	103,0 m2	1 094 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,66 kW	78,1 m2	1 664 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,75 kW	15,0 m2	1 903 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,30 kW	6,0 m2	761 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	2,33 kW	305,1 m2	6 659 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	0,79 kW	34,3 l/sek	1 990 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,27 kW	4,1 l/sek	682 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 659 kWh/a	3,39 kW	2 672 kWh/a	9 332 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2010, Huonelämpö	22,0 C°	0,67 W/m2K	5 971 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	2,40 m	168,0 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,3 m	2,40 m	87,1 m2	85 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	21 Wh/m2/Ap/a	168,0 m3	<b>8,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,00 U	0,00 kW	70,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,43 kW	70,0 m2	1 094 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,64 kW	76,1 m2	1 622 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,45 kW	9,0 m2	1 142 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	254 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	1,62 kW	227,1 m2	4 111 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	0,53 kW	23,3 l/sek	1 353 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,20 kW	3,1 l/sek	507 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 111 kWh/a	2,36 kW	1 860 kWh/a	5 971 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 32,1 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 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 31,3 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 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 24,1 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..		173,0 m2	415,2 m3	Enimmäistehot	15 303 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,1 C°	3,96 kWmax	10 770 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,48 kertaa/h	58 l/sek	1,32 kWmax	3 343 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,18 kertaa/h	7 l/sek	0,47 kWmax	1 189 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 )				5,75 kWmax	15 303 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	15 303 kWh/a	173 m2	<b>88 kWh/m2</b>	415 m3	<b>37 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	15 303 kWh/a	173 m2	<b>22 Wh/m2/Ap/a</b>	415 m3	<b>9,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	3,96 kWmax	173 m2	<b>22,9 W/m2</b>	415 m3	<b>9,5 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2100 ESPOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.843-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C°

ulkolämpötilat 7,5 C° ja -28,1 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6,4 kW
- Pumpuksi valitsit 6,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,4 kWh	19 311 kWh	19 311 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,6 kWh	13 767 kWh	13 767 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kWh	5 544 kWh	5 544 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisiksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>6,4 kWh</b>	4,75 kW	4,77 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 13766 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATTERNILÄMMITYS +39 C° COP = 3,5				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,350 l/s	43,1 kWh/m	320 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATTERNILÄMMITYS COP = 3,5				
- Maaporausta	4 m	1,4 W/mK	Teräsputki	186 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	4 - 138 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	13 611 kWh
- Kaivo yhteensä	138 m	1 kpl	13 797 kWh	13 797 kWh

Keruun virtaus 0,35 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	288 m	40 mm	0,0 bar	23 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	288 m	45 mm	0,1 bar	14 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	288 m	50 mm	0,1 bar	10 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	138 m	13 767 kWh	11,4 W/m	34,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		13 767 kWh	100.0 kWh/m/a	1.7 W/mK	5.1 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	13 797 kWh	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys	138 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	138 m
17		
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 797 kWh
19	Saanto yhteensä	13 797 kWh
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,9	
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	320 m 1,0 m

Kaivon syvyys 138 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 320 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

## Älvbytaló Pihlajatar "Sushukka"

---  
2100 ESPOO

1½ -kerroksinen Älvsbytalón Pihlajatar.

Alakerran asuinneliöt 103 m2. Välipohjassa 310 mm mineraalivilla, alapohjassa 240 mm, seinissä 260.

Ikkunat/ovet U=1, huonekorkeus 2,4 m.

Patterit Purmon kaksilehtisiä. @ -4 C° kiertovesi on +35 C°, sisälämpötila 22 C°.

Pari vuotta tällä (alakerta/PILP) ja takalla yhteensä sähköä noin 9000 kWh vuodessa.

Yläkertaan eristeeksi 200-300 mm SPU-levy, osa tiloista myös alle 1600 mm korkeita.

Yläkerrassa myös suurehko kattolyhty. 2,4 m huonekorkeuteen normalisoituna arvio 70 m2.

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 6,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	14 511 kWh	518 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	258 €
Molemmat yhteensä	19 311 kWh	776 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 544 kWh	776 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 544 kWh	776 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	19 311 kWh	2 704 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	2 272 kWh	2 726 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 960 kWh	554 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 544 kWh	776 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 504 kWh	1 331 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Älvbytoalo Pihlajatar "Sushukka"

ESPOO

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ - MUT = -28 C°

- Talon alakerta: Patterilämmitys, 22 C°, 103 m2, 247 m3,	3,39 kW	9 332 kWh
- Talon yläkerta: Patterilämmitys, 22 C°, 70 m2, 168 m3,	2,36 kW	5 971 kWh

-  
-  
-  
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	5,7 kW	15 303 kWh
----------------------------------	--------	------------

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		10 770 kWh	70 %	3,96 kW	69 %
Ilmanvaihto		3 343 kWh	22 %	1,32 kW	23 %
Vuotoilmat		1 189 kWh	8 %	0,47 kW	8 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Alapohjat	173,0 m2	1 238 kWh	8 %	0,19 kW	3 %
Yläpohjat	173,0 m2	2 188 kWh	14 %	0,86 kW	15 %
Umpiseinän ala	154,1 m2	3 286 kWh	21 %	1,30 kW	23 %
Ikkunat	24,0 m2	3 044 kWh	20 %	1,20 kW	21 %
Ovet	8,0 m2	1 015 kWh	7 %	0,40 kW	7 %
Johtumat yhteensä	532,1 m2	10 770 kWh	70 %	3,96 kW	69 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: ( PATERILÄMMITYS +39 C° )

• Kiinteistö, 173 m2, 415 m3	3,9 COP	5,29 kW	15 303 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	1,08 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,5 SCOP	6,4 kWh	20 103 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-792 kWh	0,25 kW	19 311 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	19 311 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,40 kW	19 311 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

**Yhteensä**

**19 311 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

6,4 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**6,4 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-28 C°

• Maasta kerätään

( 3,5 COP)

4,8 kW

**13 767 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

5 544 kWh

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

**5 544 kWh**

Tarvitaan 138 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s (= 21 l/minuutissa).

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,35 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	23 kPa (0,23 bar)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	14 kPa (0,14 bar)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	10 kPa (0,1 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 320 metriä = 1 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1 m.	
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.	

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