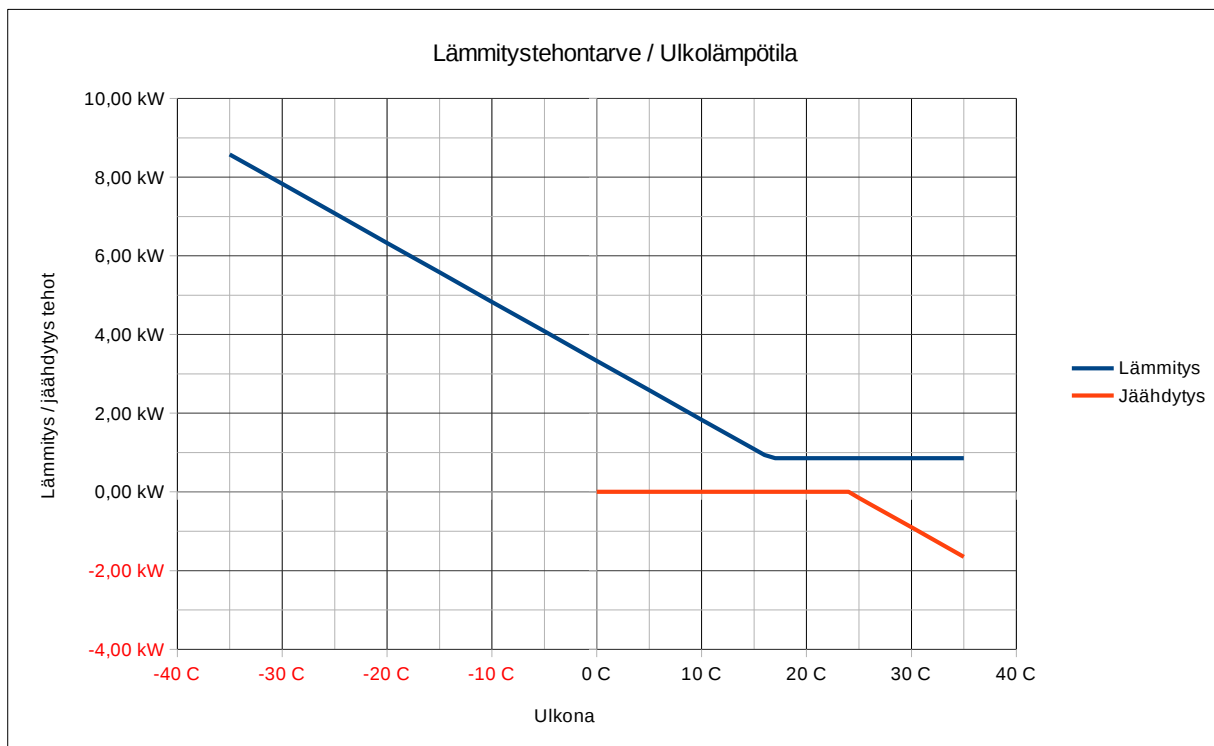


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "frankiez"		2100 ESPOO		Tulostuspäivä	11.03.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		239,0 m2	642,2 m3
- Rakennusten lämmitys	6,69 kW	PATTERILÄMMITYS +43 C		18 937 kWh	637 €
- Lämmin käyttövesi	0,86 kW	5 hlö	1 500 kWh	7 500 kWh	346 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 280 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,5 kW	0,12 €/kWh	3,2 SCOP	26 437 kWh	346 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	18 937 kWh	239 m2	20 Wh/m2/Ap/a	642 m3	7,3 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	18 937 kWh	239 m2	965 kWh/m2	642 m3	29 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 437 kWh	239 m2	111 kWh/m2	642 m3	41 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,1 C	7,5 kW	31,6 W/m2	11,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW - tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 110 litraa	0,95 €/ltr	2 955 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	á 230,00 €	1 600 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				26 437 kWh	0,120 €/kWh	3 172 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				26 437 kWh	0,120 €/kWh	983 €	3,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				26 437 kWh	0 kWh	8 191 kWh	3,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	8 191 kWh	983 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 191 kWh	983 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,57 COP	18 937 kWh	3,6 COP	5 307 kWh	0 kWh	5 307 kWh	637 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	7 500 kWh	2,6 COP	2 885 kWh	0 kWh	2 885 kWh	346 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 437 kWh	3,2 SCOP	8 191 kWh	0 kWh	8 191 kWh	983 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	38%	3 305 h	7 500 kWh	18 937 kWh	26 437 kWh	0 kWh	8 191 kWh
Tammikuu	31	64%	475 h	637 kWh	3 159 kWh	3 796 kWh	0 kWh	1 130 kWh
Helmikuu	28	66%	445 h	575 kWh	2 989 kWh	3 564 kWh	0 kWh	1 059 kWh
Maaliskuu	31	57%	425 h	637 kWh	2 764 kWh	3 401 kWh	0 kWh	1 019 kWh
Huhtikuu	30	43%	311 h	616 kWh	1 870 kWh	2 487 kWh	0 kWh	761 kWh
Toukokuu	31	23%	173 h	637 kWh	747 kWh	1 384 kWh	0 kWh	454 kWh
Kesäkuu	30	12%	84 h	616 kWh	54 kWh	670 kWh	0 kWh	252 kWh
Heinäkuu	31	11%	80 h	637 kWh	5 kWh	642 kWh	0 kWh	246 kWh
Elokuu	31	12%	87 h	637 kWh	59 kWh	696 kWh	0 kWh	261 kWh
Syyskuu	30	21%	153 h	616 kWh	610 kWh	1 227 kWh	0 kWh	408 kWh
Lokakuu	31	37%	273 h	637 kWh	1 543 kWh	2 180 kWh	0 kWh	677 kWh
Marraskuu	30	50%	360 h	616 kWh	2 266 kWh	2 882 kWh	0 kWh	872 kWh
Joulukuu	31	59%	439 h	637 kWh	2 871 kWh	3 508 kWh	0 kWh	1 050 kWh



Talo "frankiez" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2008, Huonelämpö 17,0 C		0,64 [W/m2/K]	2 982 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	3,00 m	120,0 m3	25 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,4 m	3,00 m	100,1 m2	75 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	18 Wh/m2/Ap/a	120,0 m3	<b>6,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 17 C		0,20 U	0,06 kW	40,0 m2	377 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	40,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,44 kW	93,1 m2	1 255 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,13 kW	2,0 m2	260 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,36 kW	5,0 m2	743 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	0,99 kW	180,1 m2	2 635 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	100%	0,00 kW	16,7 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		0,17 kW	2,9 l/sek	347 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 635 kWh/a	1,16 kW	347 kWh/a	2 982 kWh/a
Yläkerta Uusi, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2008, Huonelämpö 21,0 C		0,61 [W/m2/K]	7 771 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		99,0 m2	2,80 m	277,2 m3	28 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,3 m	2,80 m	90,3 m2	78 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		99,0 m2	19 Wh/m2/Ap/a	277,2 m3	<b>6,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,20 U	0,16 kW	99,0 m2	1 012 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,54 kW	99,0 m2	1 309 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,67 kW	71,3 m2	1 603 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,03 kW	15,0 m2	2 480 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2	661 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	2,68 kW	288,3 m2	7 065 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	100%	0,00 kW	38,5 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,29 kW	4,6 l/sek	706 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 065 kWh/a	2,97 kW	706 kWh/a	7 771 kWh/a
Yläkerta vanha, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2000, Huonelämpö 21,0 C		0,64 [W/m2/K]	9 239 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	2,45 m	245,0 m3	38 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,5 m	2,45 m	79,6 m2	92 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	23 Wh/m2/Ap/a	245,0 m3	<b>9,3 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,20 U	0,43 kW	100,0 m2	2 729 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,55 kW	100,0 m2	1 322 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,57 kW	60,6 m2	1 362 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,03 kW	15,0 m2	2 480 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2	661 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	2,86 kW	279,6 m2	8 555 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	100%	0,00 kW	34,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,28 kW	4,4 l/sek	684 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 555 kWh/a	3,14 kW	684 kWh/a	9 239 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..		239,0 m2	642,2 m3	Enimmäistehot	19 993 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,1 C	6,53 kWmax	18 255 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		15,51 kertaa/h	89 l/sek	0,00 kWmax	0 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,06 kertaa/h	12 l/sek	0,75 kWmax	1 737 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 )				7,27 kWmax	19 993 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	19 993 kWh/a	239 m2	<b>84 kWh/m2</b>	642 m3	<b>31 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	19 993 kWh/a	239 m2	<b>21 Wh/m2/Ap/a</b>	642 m3	<b>7,7 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,53 kWmax	239 m2	<b>27,3 W/m2</b>	642 m3	<b>10,2 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2100 ESPOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 7,5 C ja -28,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,5 kWh	26 437 kWh	26 437 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kWh	18 246 kWh	18 246 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kWh	8 191 kWh	8 191 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,2 SCOP	3,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	5,43 kW	5,76 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 18245 kWh / vuosi ) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +43 C - 3,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,430 l/s	43,1 kWh/m	424 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	249 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 177 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 028 kWh
- Kaivo yhteensä	177 m	1 kpl	18 277 kWh	18 277 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,43 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	374 m	40 mm	0,38 bar	38,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	374 m	45 mm	0,21 bar	21,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	374 m	50 mm	0,13 bar	12,7 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	177 m	18 246 kWh	11,77 [Wh/mK]	32,53 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		18 246 kWh	103,3 kWh/m/a	1,66 [Wh/mK]	4,6 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	18 277 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	177 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	177 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 277 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 277 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,430 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,430 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,6		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	424 m	1,0 m

Kaivon syvyys 177 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 424 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

## Talo "frankiez"

---

2100 ESPOO

Talon alakerrassa autotalli & harrastetilat, 40 m<sup>2</sup>.  
Yläkerta muodostuu vanhasta ja uudesta osasta, yhteensä 199 m<sup>2</sup>.  
Seinissä villaa 170 mm ja katossa 400 mm puhallusselluvillaa.  
Tilojen mittatiedot laskettu pohjakuvista.  
Ilmanvaihdoista huolehtii Nilan VPL25c PILP eli poistoilmapumppu.  
Alapohja: vanha osa maanvarainen laatta, päällä n. 15 cm EPS -betoni.  
Uudella puolella on 15 cm styroksi.

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	18 937 kWh	637 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 500 kWh	346 €
Molemmat yhteensä	26 437 kWh	983 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 191 kWh	983 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 191 kWh	983 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	26 437 kWh	3 172 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	3 110 kWh	2 955 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 280 kWh	634 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 191 kWh	983 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 471 kWh	1 617 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "frankiez"	ESPOO	(Uusimaa)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Alakerta: Patterilämmitys, 17 C, 40 m2, 120 m3,	1,16 kW	2 982 kWh
- Yläkerta Uusi: Patterilämmitys, 21 C, 99 m2, 277 m3,	2,97 kW	7 771 kWh
- Yläkerta vanha: Lattialämmitys, 21 C, 100 m2, 245 m3,	3,14 kW	9 239 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>7,3 kW</b>	<b>19 993 kWh</b>
- Josta johtumisvuodot	6,53 kW	18 255 kWh
- Josta ilmanvaihdot	0,00 kW	0 kWh
- Josta vuotoilmat	0,75 kW	1 737 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		( PATERILÄMMITYS +43 C )	
• Kiinteistö, 239 m2, 642 m3	3,6 COP	6,69 kW	19 993 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,86 kW	7 500 kWh
- Yhteensä	3,2 SCOP	7,5 kWh	27 493 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 056 kWh	0,29 kW	26 437 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	26 437 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,00 kW	26 437 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
<b>Yhteensä</b>			<b>26 437 kWh</b>
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			7,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )			<b>8,0 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-31 C
• Maasta kerätään	( 3,2 COP)	5,8 kW	<b>18 246 kWh</b>
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			8 191 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			<b>8 191 kWh</b>

Tarvitaan 177 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,43 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3 \text{ K}$  0,38 bar (38 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3 \text{ K}$  0,21 bar (21 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3 \text{ K}$  0,13 bar (13 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 424 metriä, upotussyvyys vähintään 1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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