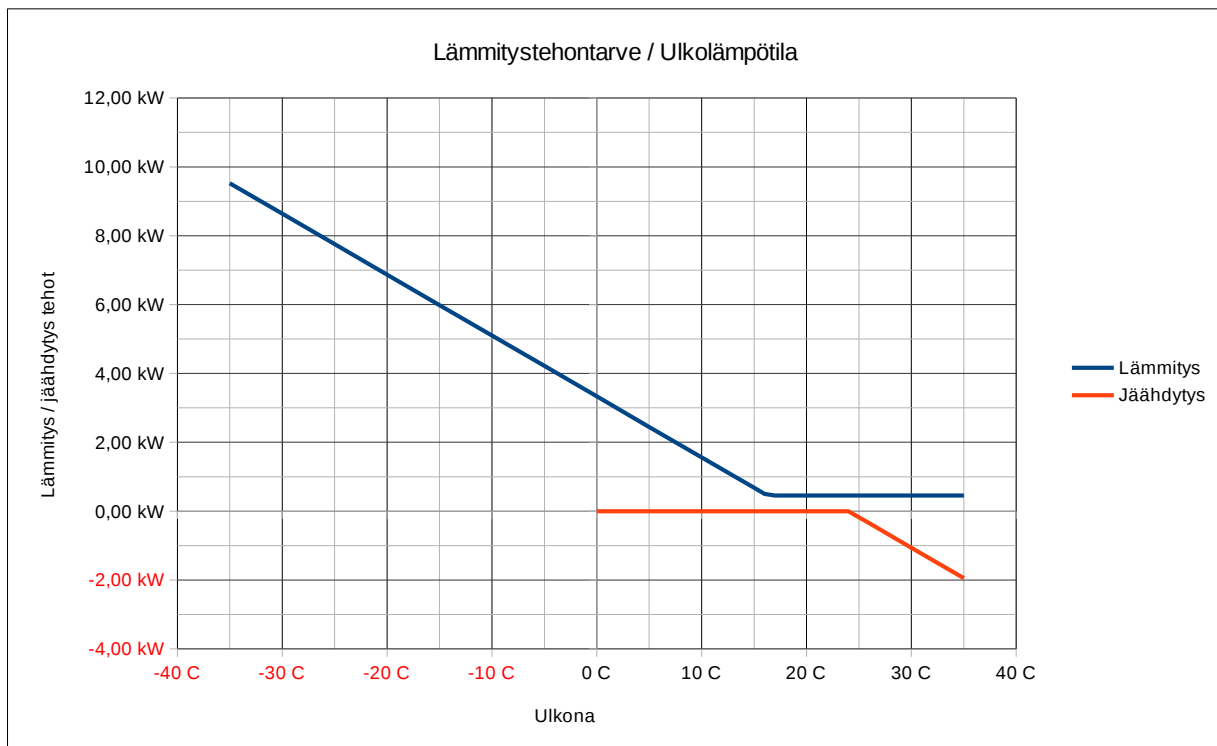


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "Pesa570"		1900 NURMIJÄRVI		Tulostuspäivä	21.01.2018
Laskettu Bergheat46.803-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		246,0 m2	581,2 m3	
- Rakennusten lämmitys	8,90 kW	Lattialämmitys +34 C max		21 431 kWh	796 €
- Lämmin käyttövesi	0,46 kW	4 hlö	1 000 kWh	4 000 kWh	185 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 420 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,4 kW	0,12 €/kWh	4,3 SCOP	25 431 kWh	185 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	21 431 kWh	246 m2	21 W/m2/Ap/a	581 m3	9 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	21 431 kWh	246 m2	1 039 kWh/m2	581 m3	37 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	25 431 kWh	246 m2	103 kWh/m2	581 m3	44 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-29,3 C	9,4 kW	38,0 W/m2	16,1 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				9,4 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 923 litraa	0,95 €/ltr	2 777 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	à 230,00 €	1 399 €	88 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				25 431 kWh	0,120 €/kWh	3 052 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				25 431 kWh	0,120 €/kWh	709 €	4,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				25 431 kWh	0 kWh	5 909 kWh	4,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 909 kWh	709 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 909 kWh	709 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	21 431 kWh	4,9 COP	4 370 kWh	0 kWh	4 370 kWh	524 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,6 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 539 kWh	185 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		25 431 kWh	4,3 SCOP	5 909 kWh	0 kWh	5 909 kWh	709 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	31%	2 705 h	4 000 kWh	21 431 kWh	25 431 kWh	0 kWh	5 909 kWh
Tammikuu	31	56%	416 h	340 kWh	3 567 kWh	3 907 kWh	0 kWh	858 kWh
Helmikuu	28	58%	389 h	307 kWh	3 348 kWh	3 655 kWh	0 kWh	801 kWh
Maaliskuu	31	49%	362 h	340 kWh	3 065 kWh	3 405 kWh	0 kWh	756 kWh
Huhtikuu	30	34%	244 h	329 kWh	1 967 kWh	2 296 kWh	0 kWh	528 kWh
Toukokuu	31	16%	117 h	340 kWh	764 kWh	1 103 kWh	0 kWh	286 kWh
Kesäkuu	30	6%	44 h	329 kWh	84 kWh	412 kWh	0 kWh	144 kWh
Heinäkuu	31	5%	37 h	340 kWh	10 kWh	350 kWh	0 kWh	133 kWh
Elokuu	31	6%	48 h	340 kWh	110 kWh	450 kWh	0 kWh	153 kWh
Syyskuu	30	17%	123 h	329 kWh	826 kWh	1 155 kWh	0 kWh	295 kWh
Lokakuu	31	31%	230 h	340 kWh	1 820 kWh	2 160 kWh	0 kWh	502 kWh
Marraskuu	30	43%	312 h	329 kWh	2 600 kWh	2 929 kWh	0 kWh	657 kWh
Joulukuu	31	52%	384 h	340 kWh	3 269 kWh	3 609 kWh	0 kWh	797 kWh



Talo "Pesa570" 1900 NURMIJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	12,0 C	0,70 [W/m2/K]
				3 639 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		96,0 m2	2,20 m	211,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,3 m	2,20 m	86,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		96,0 m2	9 W/m2/Ap/a	211,2 m3
				<b>4,1 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 12 C		0,50 U	0,05 kW	96,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	96,0 m2
Umpiseinän ala		0,80 U	2,01 kW	84,5 m2
Ikkunat		2,00 U	0,17 kW	2,0 m2
Ovet			0,00 kW	0,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	2,23 kW	278,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	5,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,24 kW	4,4 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 038 kWh/a	2,78 kW	600 kWh/a
				3 639 kWh/a
Kesikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	21,0 C	0,96 [W/m2/K]
				13 762 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	2,60 m	260,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		40,1 m	2,60 m	104,2 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	33 W/m2/Ap/a	260,0 m3
				<b>12,5 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja puolilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,30 U	0,30 kW	100,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,28 kW	100,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,95 kW	86,2 m2
Ikkunat		2,00 U	1,41 kW	14,0 m2
Ovet		2,00 U	0,40 kW	4,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	3,34 kW	304,2 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	18,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,32 kW	4,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 071 kWh/a	4,84 kW	3 692 kWh/a
				13 762 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	21,0 C	0,83 [W/m2/K]
				5 114 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,20 m	110,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		31,6 m	2,20 m	69,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	24 W/m2/Ap/a	110,0 m3
				<b>11,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	50,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,28 kW	50,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,72 kW	65,5 m2
Ikkunat		2,00 U	0,40 kW	4,0 m2
Ovet			0,00 kW	0,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	1,40 kW	169,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	7,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	0,18 kW	2,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 448 kWh/a	2,08 kW	1 666 kWh/a
				5 114 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
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				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,3 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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		246,0 m2	581,2 m3	Enimmäistehot
				22 515 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,3 C	6,97 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		5,24 kertaa/h	32 l/sek	2,00 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,98 kertaa/h	12 l/sek	0,73 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				9,71 kWmax
				22 515 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		22 515 kWh/a	246 m2	<b>92 kWh/m2</b>
				581 m3
Ominaiskulutus		22 515 kWh/a	246 m2	<b>22 W/m2/Ap/a</b>
				581 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,97 kWmax	246 m2	<b>28,3 W/m2</b>
				581 m3
				<b>12,0 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1900 NURMIJÄRVI

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.803-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -29,3 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,4 kW
- Pumpuksi valitsit 9,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,4 kWh	25 431 kWh	25 431 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,2 kWh	19 522 kWh	19 522 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,2 kWh	5 909 kWh	5 909 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,4 kWh	7,45 kW	7,48 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 19522 kWh / vuosi ) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,560 l/s	41,3 kWh/m	473 m	1,1

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	241 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 192 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 401 kWh
- Kaivo yhteensä	192 m	1 kpl	19 642 kWh	19 642 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,56 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	404 m	40 mm	0,72 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	404 m	45 mm	0,38 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	404 m	50 mm	0,22 bar
			21,8 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	192 m	19 522 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	19 522 kWh	102,3 kWh/m/a	1,66 [W/m/K]
			5,6 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 642 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	192 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	192 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 642 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 642 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,560 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,560 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	4,9	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	473 m	1,1 m

Kaivon syvyys 192 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Pesa570"  
---  
1900 NURMIJÄRVI

Talo 1949, kolmessa kerroksessa.

Alat: Alakerta ja kellari 100 m<sup>2</sup> ja yläkerta 50 m<sup>2</sup>.

Kellarin seinä 150 mm sokkeli, 100 mm ilmarako joka on täytetty koksilla ja sisimpänä muurattu tiiliseinä!  
Ylempänä seinissä 150 mm ekovillaa ja 28 mm tuulensuoja levy, sisäpuolella ekovillan paperi ja puukuitulevy.

Kellarin ja 1.n kerroksen välipohja on 7 cm laatta ja sen päällä 300 mm turvetta.

Yläpohjassa 500 mm puhallusvillaa. Ikkunat kunnostetut alkuperäiset 2-lasiset.

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 9,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 431 kWh	524 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	25 431 kWh	709 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 909 kWh	709 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 909 kWh	709 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	25 431 kWh	3 052 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	2 923 kWh	2 777 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 420 kWh	650 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 909 kWh	709 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 329 kWh	1 359 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Pesa570"

NURMIJÄRVI

(Uusimaa)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Kellari: Patterilämmitys, 12 C, 96 m2, 211 m3,	2,78 kW	3 639 kWh
- Keskikerros: Patterilämmitys, 21 C, 100 m2, 260 m3,	4,84 kW	13 762 kWh
- Talon yläkerta: Patterilämmitys, 21 C, 50 m2, 110 m3,	2,08 kW	5 114 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>9,7 kW</b>	<b>22 515 kWh</b>
- Josta johtumisvuodot	6,97 kW	16 557 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,00 kW	4 488 kWh
- Josta vuotoilmat	0,73 kW	1 471 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

( Lattialämmitys +34 C max )

• Kiinteistö, 246 m2, 581 m3	4,9 COP	8,90 kW	22 515 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,46 kW	4 000 kWh
- Yhteensä	4,3 SCOP	9,4 kWh	26 515 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 084 kWh	0,38 kW	25 431 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	25 431 kWh
- Pumpulla tuotetaan		9,40 kW	25 431 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
<b>Yhteensä</b>			<b>25 431 kWh</b>
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			9,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )			<b>9,4 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-30 C
• Maasta kerätään	( 4,3 COP)	7,5 kW	<b>19 522 kWh</b>
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			5 909 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			<b>5 909 kWh</b>

Tarvitaan 192 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,56 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,72 bar (72 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,38 bar (38 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,22 bar (22 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m.

473 m

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