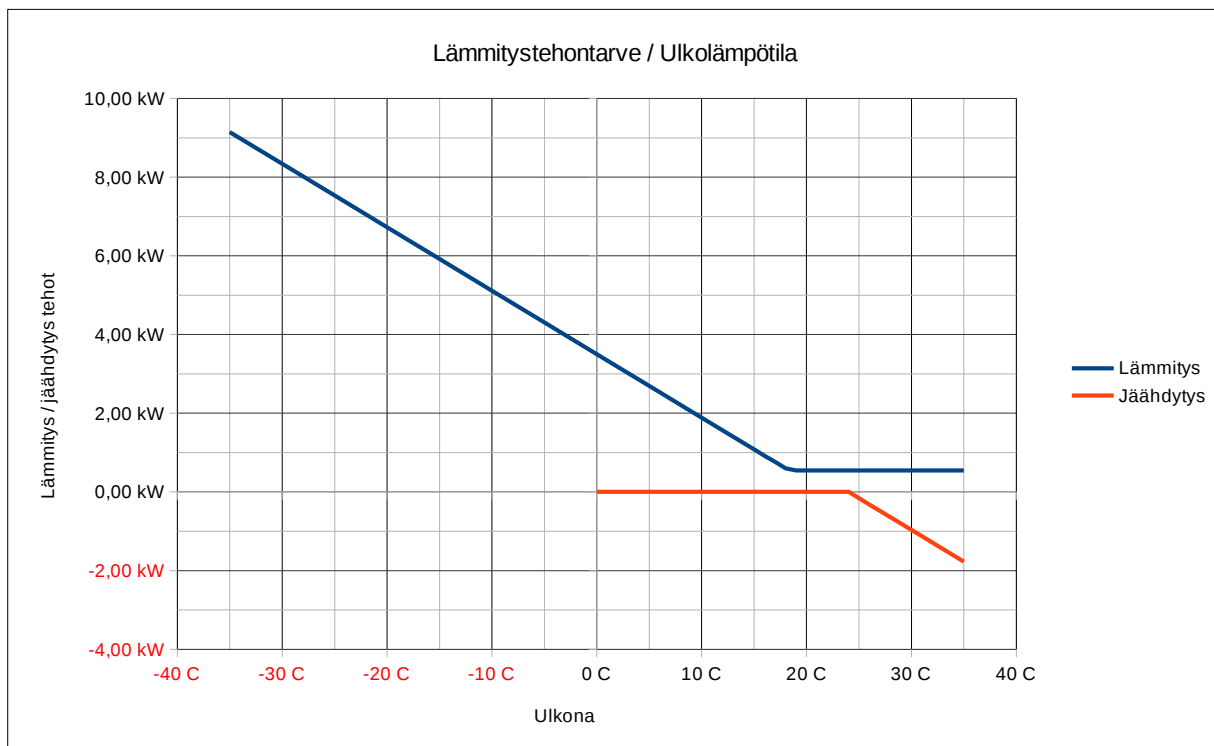


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!	
Talo "metniäs"		26100 RAUMA		Tulostuspäivä	
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		14.04.2018	
- Rakennusten lämmitys	7,42 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C		152,0 m2	395,2 m3
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	750 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 540 kWh	0 kWh	222 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,0 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	27 097 kWh	222 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	22 297 kWh	152 m2	36 Wh/m2/Ap/a	395 m3	13,8 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	22 297 kWh	152 m2	620 kWh/m2	395 m3	56 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	27 097 kWh	152 m2	178 kWh/m2	395 m3	69 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax		-27,7 C	8,0 kW	52,4 W/m2	20,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 188 litraa	0,95 €/ltr	3 028 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla				20 m3/a	á 50,00 €	1 022 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				27 097 kWh	0,120 €/kWh	3 252 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				27 097 kWh	0,120 €/kWh	778 €	4,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				27 097 kWh	0 kWh	6 484 kWh	4,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 484 kWh	778 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 484 kWh	778 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	22 297 kWh	4,8 COP	4 638 kWh	0 kWh	4 638 kWh	557 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 097 kWh	4,2 SCOP	6 484 kWh	0 kWh	6 484 kWh	778 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	39%	3 387 h	4 800 kWh	22 297 kWh	27 097 kWh	0 kWh	6 484 kWh
Tammikuu	31	68%	504 h	408 kWh	3 628 kWh	4 035 kWh	0 kWh	911 kWh
Helmikuu	28	70%	470 h	368 kWh	3 392 kWh	3 760 kWh	0 kWh	847 kWh
Maaliskuu	31	60%	443 h	408 kWh	3 135 kWh	3 542 kWh	0 kWh	809 kWh
Huhtikuu	30	43%	310 h	395 kWh	2 084 kWh	2 479 kWh	0 kWh	585 kWh
Toukokuu	31	23%	172 h	408 kWh	970 kWh	1 378 kWh	0 kWh	359 kWh
Kesäkuu	30	9%	67 h	395 kWh	139 kWh	534 kWh	0 kWh	181 kWh
Heinäkuu	31	7%	53 h	408 kWh	16 kWh	424 kWh	0 kWh	160 kWh
Elokuu	31	9%	68 h	408 kWh	134 kWh	542 kWh	0 kWh	185 kWh
Syyskuu	30	23%	164 h	395 kWh	916 kWh	1 311 kWh	0 kWh	342 kWh
Lokakuu	31	39%	287 h	408 kWh	1 886 kWh	2 294 kWh	0 kWh	549 kWh
Marraskuu	30	53%	382 h	395 kWh	2 663 kWh	3 058 kWh	0 kWh	706 kWh
Joulukuu	31	63%	468 h	408 kWh	3 333 kWh	3 741 kWh	0 kWh	850 kWh



Talo "metmiäs" 26100 RAUMA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Vanha osa, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1962, Huonelämpö	21,0 C	1,17 [W/m2/K]	12 644 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		75,0 m2	2,60 m	195,0 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,0 m	2,60 m	83,2 m2	169 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		75,0 m2	41 Wh/m2/Ap/a	195,0 m3	15,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,25 U	0,95 kW	75,0 m2	4 007 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,37 kW	75,0 m2	956 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	1,15 kW	70,2 m2	2 982 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,75 kW	11,0 m2	1 947 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2	354 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	3,35 kW	233,2 m2	10 244 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,69 kW	27,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,24 kW	3,7 l/sek	611 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 244 kWh/a	4,27 kW	2 399 kWh/a	12 644 kWh/a
Laajennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2002, Huonelämpö	21,0 C	0,95 [W/m2/K]	10 362 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		77,0 m2	2,60 m	200,2 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,5 m	2,60 m	74,2 m2	135 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		77,0 m2	33 Wh/m2/Ap/a	200,2 m3	12,7 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,18 U	0,70 kW	77,0 m2	2 962 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,38 kW	77,0 m2	981 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,44 kW	58,2 m2	1 154 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,82 kW	12,0 m2	2 124 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2	708 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	2,61 kW	228,2 m2	7 928 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,71 kW	27,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,23 kW	3,6 l/sek	598 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 928 kWh/a	3,55 kW	2 434 kWh/a	10 362 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					0 Wh/m3/Ap/a
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				0,0 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			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					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				0,0 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			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					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				0,0 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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		152,0 m2	395,2 m3	Enimmäistehot	23 005 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,7 C	5,96 kWmax	18 172 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		5,33 kertaa/h	55 l/sek	1,40 kWmax	3 624 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,71 kertaa/h	7 l/sek	0,47 kWmax	1 209 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)				7,82 kWmax	23 005 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		23 005 kWh/a	152 m2	151 kWh/m2	395 m3
Lämmön ominaiskulutus		23 005 kWh/a	152 m2	37 Wh/m2/Ap/a	395 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		5,96 kWmax	152 m2	39,2 W/m2	395 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

26100 RAUMA

(Satakunta)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 6,6 C ja -27,7 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,0 kWh	27 097 kWh	27 097 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kWh	20 613 kWh	20 613 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	6 484 kWh	6 484 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	6,31 kW	6,34 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20612 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,470 l/s	42,7 kWh/m	483 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	246 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 198 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	20 439 kWh
- Kaivo yhteensä	198 m	1 kpl	20 685 kWh	20 685 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,47 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	40 mm	0,50 bar	50,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	45 mm	0,27 bar	27,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	50 mm	0,16 bar	16,3 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	198 m	20 613 kWh	11,88 [Wh/mK]	32,00 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		20 613 kWh	104,5 kWh/m/a	1,66 [Wh/mK]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	20 685 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	198 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	198 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 685 kWh		
19	Saanto yhteensä	20 685 kWh		
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,470 l/s	@ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,470 l/s	@ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	483 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 198 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 483 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "metmiäs"

26100 RAUMA

Yksikerroksinen talo Raumalla, vanha osa 1962, 95 m², laajennus 2002, 77 m².

Kokonaan lattialämmityksellä. Koneellinen iv. lämmön talteenotolla.

Vanha osa seinät sahanpurua ja 5 cm villa vintti puru ja 40 cm ekovilla.

Laajennus seinät villaa 22.5 cm vintti villaa 50 cm.

Huonekorkeus 2,6 m. Rossipohja. Ikkunat 2002, 3 lasia.

Lämmitykseen öljy 2300 l sekä klapeja 5 m³.

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	22 297 kWh	557 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	27 097 kWh	778 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 484 kWh	778 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 484 kWh	778 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	27 097 kWh	3 252 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 188 kWh	3 028 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 540 kWh	425 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 484 kWh	778 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 024 kWh	1 203 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "metmiäs"	RAUMA	(Satakunta)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Vanha osa: Lattialämmitys, 21 C, 75 m2, 195 m3,	4,27 kW	12 644 kWh
- Laajennus: Lattialämmitys, 21 C, 77 m2, 200 m3,	3,55 kW	10 362 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	7,8 kW	23 005 kWh
- Josta johtumisvuodot	5,96 kW	18 172 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,40 kW	3 624 kWh
- Josta vuotoilmat	0,47 kW	1 209 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(LATTIALÄMMITYS +31 C)	
• Kiinteistö, 152 m2, 395 m3	4,8 COP	7,42 kW	23 005 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	8,0 kWh	27 805 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-708 kWh	0,20 kW	27 097 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	27 097 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,00 kW	27 097 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			27 097 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-28 C
• Maasta kerätään	(4,2 COP)	6,3 kW	20 613 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 484 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			6 484 kWh

Tarvitaan 198 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,5 bar (50 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,27 bar (27 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,16 bar (16 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 483 metriä, upotussyvyys vähintään 1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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