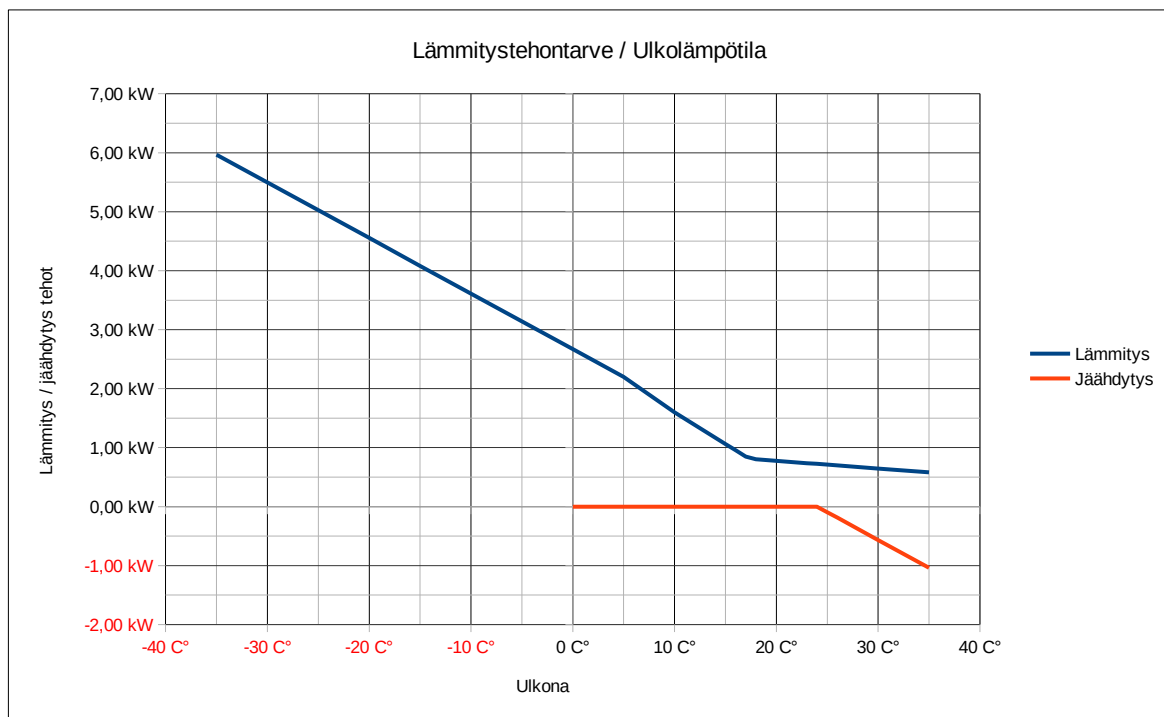


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Uudisrakennus, lamellihirsitalo "-JPM-"		94100 KEMI		Tulostuspäivä	05.03.2019
Laskettu Bergheat46.908-1,68-5 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		91,0 m2		227,5 m3
- Rakennusten lämmitys	4,88 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C°	15 077 kWh	640 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	2 320 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	5,9 kW	0,14 €/kWh	3,9 SCOP	19 877 kWh	269 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	15 077 kWh	91 m2	31 Wh/m2/Ap/a	228 m3	12,6 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	15 077 kWh	91 m2	479 kWh/m2	228 m3	66 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	19 877 kWh	91 m2	218 kWh/m2	228 m3	87 kWh/m3
• Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-34,4 C°	5,9 kW	64,8 W/m2	25,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			6,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 338 litraa	1,20 €/litr	2 806 €
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			18 m ³ /a	48,00 €/m ³	874 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			19 877 kWh	0,140 €/kWh	2 783 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			19 877 kWh	0,140 €/kWh	708 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			19 877 kWh	0 kWh	5 056 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 056 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 056 kWh
					708 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	15 077 kWh	4,8 COP	3 136 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,5 COP	1 920 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 877 kWh	3,9 SCOP	5 056 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -34,4 C°									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38%	3 313 h	4 800 kWh	15 077 kWh	19 877 kWh	19 877 kWh	0 kWh	5 056 kWh
Tammikuu	31	67%	496 h	520 kWh	2 457 kWh	2 977 kWh	2 977 kWh	0 kWh	719 kWh
Helmikuu	28	66%	447 h	469 kWh	2 212 kWh	2 681 kWh	2 681 kWh	0 kWh	648 kWh
Maaliskuu	31	56%	416 h	478 kWh	2 018 kWh	2 497 kWh	2 497 kWh	0 kWh	611 kWh
Huhtikuu	30	42%	299 h	409 kWh	1 386 kWh	1 795 kWh	1 795 kWh	0 kWh	452 kWh
Toukokuu	31	25%	183 h	356 kWh	742 kWh	1 099 kWh	1 099 kWh	0 kWh	297 kWh
Kesäkuu	30	10%	72 h	290 kWh	140 kWh	430 kWh	430 kWh	0 kWh	145 kWh
Heinäkuu	31	7%	52 h	288 kWh	27 kWh	315 kWh	315 kWh	0 kWh	121 kWh
Elokuu	31	10%	78 h	301 kWh	164 kWh	465 kWh	465 kWh	0 kWh	155 kWh
Syyskuu	30	23%	168 h	340 kWh	668 kWh	1 008 kWh	1 008 kWh	0 kWh	275 kWh
Lokakuu	31	37%	278 h	406 kWh	1 261 kWh	1 667 kWh	1 667 kWh	0 kWh	425 kWh
Marraskuu	30	51%	369 h	445 kWh	1 768 kWh	2 213 kWh	2 213 kWh	0 kWh	546 kWh
Joulukuu	31	61%	455 h	499 kWh	2 233 kWh	2 732 kWh	2 732 kWh	0 kWh	664 kWh



Uudisrakennus, lamellihirsitalo ”-JPM-” 94100 KEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2019, Huonelämpö	21,0 C°	1,03 W/m2K	15 541 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		91,0 m2	2,50 m	227,5 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,0 m	2,50 m	97,4 m2	171 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		91,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	227,5 m3	13 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,16 U	0,37 kW	91,0 m2	2 537 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,48 kW	91,0 m2	1 289 kWh/a
Umpiseinän ala		0,53 U	2,48 kW	80,4 m2	6 706 kWh/a
Ikkunat		0,92 U	0,56 kW	11,0 m2	1 517 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2	899 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,27 U	4,22 kW	279,4 m2	12 948 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,69 kW	31,6 l/sek	1 855 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,27 kW	3,8 l/sek	738 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 948 kWh/a	5,18 kW	2 593 kWh/a	15 541 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
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 32 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 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 32 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					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 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					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 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..		91,0 m2	227,5 m3	Enimmäistehot	15 541 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,4 C°	4,22 kWmax	12 948 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,51 kertaa/h	32 l/sek	0,69 kWmax	1 855 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,42 kertaa/h	4 l/sek	0,27 kWmax	738 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)				5,18 kWmax	15 541 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	15 541 kWh/a	91 m2	171 kWh/m2	228 m3	68 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	15 541 kWh/a	91 m2	32 Wh/m2/Ap/a	228 m3	13 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	4,22 kWmax	91 m2	46,3 W/m2	228 m3	18,5 W/m3

Bergheat46.908-1,68-5 05.03.2019

Laskelman laatija:

05.03.2019

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

94100 KEMI

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.908-1,68-5

Mitoittava sisälämpö 21 C°

ulkolämpötilat 3,9 C° ja -34,4 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,9 kWh	19 877 kWh	19 877 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	14 821 kWh	14 821 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	5 056 kWh	5 056 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,67 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea savi (14820 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 3,9				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Uputussyvyys vähintään
kostea savi	0,350 l/s	33,8 kWh/m	438 m	1,4 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 3,9				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	179 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 198 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	14 679 kWh
- Kaivo yhteensä	198 m	1 kpl	14 858 kWh	14 858 kWh

Keruun virtaus 0,35 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PEM40x3.7 vaakaputket	410 m	40 mm	0,0 bar	31 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PEM40x3.7 vaakaputket	410 m	45 mm	0,2 bar	19 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PEM40x3.7 vaakaputket	410 m	50 mm	0,1 bar	13 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	198 m	14 821 kWh	8,5 W/m	24,0 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		14 821 kWh	75,0 kWh/m/a	1,6 W/mK	4,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	14 858 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	198 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	198 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	14 858 kWh	
19	Saanto yhteensä	14 858 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Uputussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	438 m	1,4 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, 438 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus, lamellihirsitalo "-JPM-"

94100 KEMI

Uudisrakennus, 1 -kerroksinen 91 m² lamellihirsitalo.
Lattialämmitys. Koneellinen lämmön talteenotolla.
Ulkoseinien ulkopituus 40,6 m. Lamellihirsi 205 U-arvo 0,53.
Huonekorkeus: 2,5 m.
Alapohja maanvarainen betonilaatta 80 mm solumuovieriste 200 mm.
Yläpohja: Puhallusvilla 450 mm.
Ikkunat: 13 m² U-arvo 0,92.
Tilojenlämpötila: 21
Sisätilavuus: 226,8 m³ (ilmatilavuus).

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 077 kWh	439 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	19 877 kWh	708 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 056 kWh	708 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 056 kWh	708 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	19 877 kWh	2 783 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	2 338 kWh	2 806 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 320 kWh	325 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 056 kWh	708 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 376 kWh	1 033 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus, lamellihirsitalo "-JPM-"

KEMI

(Lappi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -34 C°

- Talo 2019: Lattialämmitys, 21 C°, 91 m2, 228 m3:	5,18 kW	15 541 kWh
-		
-		
-		
-		

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 5,2 kW 15 541 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		12 948 kWh	83 %	4,22 kW	81 %
Ilmanvaihto		1 855 kWh	12 %	0,69 kW	13 %
Vuotoilmat		738 kWh	5 %	0,27 kW	5 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	91,0 m2	2 537 kWh	16 %	0,37 kW	7 %
Yläpohjat	91,0 m2	1 289 kWh	8 %	0,48 kW	9 %
Umpiseinän ala	80,4 m2	6 706 kWh	43 %	2,48 kW	48 %
Ikkunat	11,0 m2	1 517 kWh	10 %	0,56 kW	11 %
Ovet	6,0 m2	899 kWh	6 %	0,33 kW	6 %
Johtumat yhteensä	279,4 m2	12 948 kWh	83 %	4,22 kW	81 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 C° - menovesi lämpötila max 35 C°

• Kiinteistö, 91 m2, 228 m3		4,8 COP	4,88 kW	15 541 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,195 m3 / 55 C		2,5 COP	1,03 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		3,9 SCOP	5,9 kWh	20 341 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-464 kWh	0,13 kW	19 877 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	19 877 kWh
- Pumpulla tuotetaan			6,00 kW	19 877 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh
Yhteensä				19 877 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 5,9 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) **6,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -35 C°

• Maasta kerätään (3,9 COP) 4,8 kW **14 821 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 5 056 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) **5 056 kWh**

Tarvitaan 198 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s (= 21 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m 2 kpl PEM40x3.7 20 m

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 31 kPa (0,31 bar)
- Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 19 kPa (0,19 bar)
- Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 13 kPa (0,13 bar)
- Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 2 x 250 m PEM40x3,7 SINIRAITA.
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,4 m.

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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