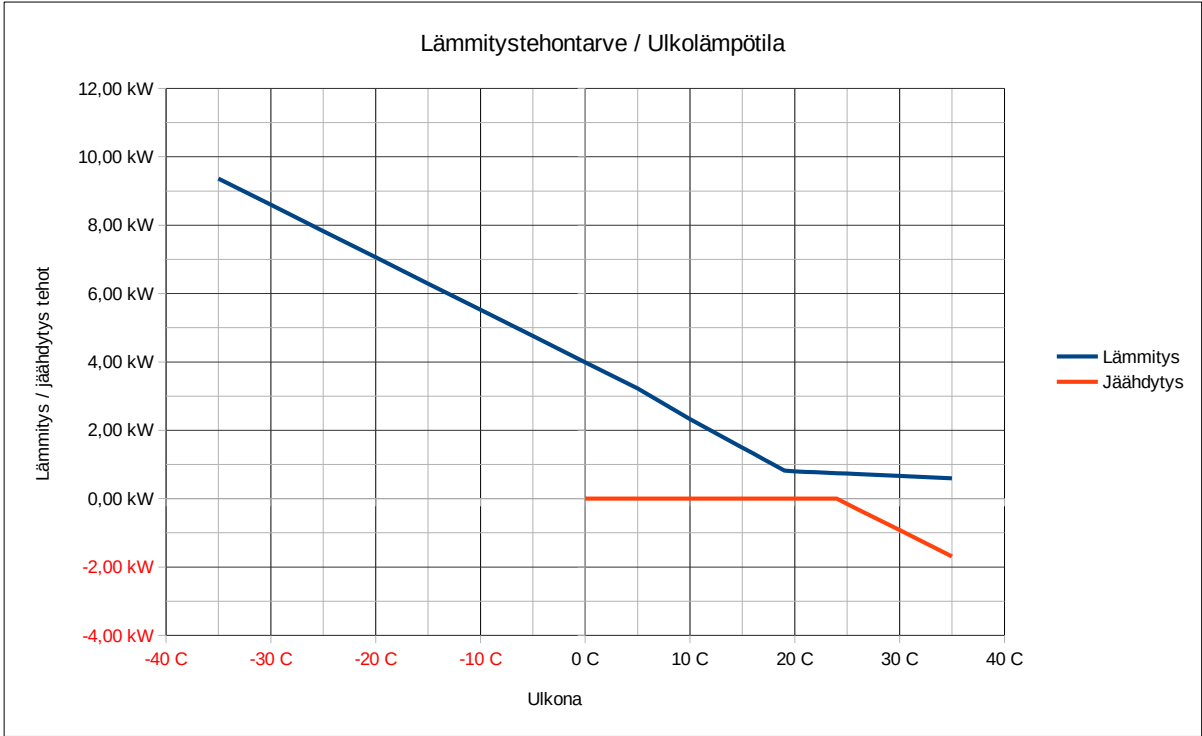


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!		
Hirsitalo "Rolls2"		26100 RAUMA		Tulostuspäivä		29.09.2018
Laskettu Bergheat46.839-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			166,0 m2	423,6 m3	
- Rakennusten lämmitys	7,18 kW	LATTIÄLÄMMITYS +31 C		22 310 kWh	880 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	240 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 820 kWh	0 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,2 kW	0,13 €/kWh	4,2 SCOP	27 110 kWh	240 €	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	22 310 kWh	166 m2	33 Wh/m2/Ap/a	424 m3	12,9 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	22 310 kWh	166 m2	677 kWh/m2	424 m3	53 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	27 110 kWh	166 m2	163 kWh/m2	424 m3	64 kWh/m3	
• Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,7	8,2 kW	49,7 W/m2	19,5 W/m3	

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,3 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIÄLÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 189 litraa	1,15 €/ltr	3 668 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			7 tonnia /a	á 230,00 €	1 641 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			27 110 kWh	0,130 €/kWh	3 524 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			27 110 kWh	0,130 €/kWh	843 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			27 110 kWh	0 kWh	6 487 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 487 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 487 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	22 310 kWh	4,8 COP	4 641 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 110 kWh	4,2 SCOP	6 487 kWh	0 kWh
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,7 C					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	37%	3 266 h	4 800 kWh	22 310 kWh
Tammikuu	31	67%	500 h	520 kWh	3 630 kWh
Helmikuu	28	69%	466 h	477 kWh	3 394 kWh
Maaliskuu	31	59%	437 h	488 kWh	3 137 kWh
Huhtikuu	30	42%	301 h	411 kWh	2 086 kWh
Toukokuu	31	21%	159 h	348 kWh	970 kWh
Kesäkuu	30	7%	51 h	285 kWh	139 kWh
Heinäkuu	31	5%	36 h	286 kWh	16 kWh
Elokuu	31	7%	52 h	294 kWh	134 kWh
Syyskuu	30	21%	151 h	335 kWh	917 kWh
Lokakuu	31	37%	276 h	407 kWh	1 887 kWh
Marraskuu	30	52%	375 h	448 kWh	2 665 kWh
Joulukuu	31	62%	462 h	501 kWh	3 335 kWh



Hirsitalo "Rolls2" 26100 RAUMA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1993, Huonelämpö	22	0,56 W/m2K	8 488 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,50 m	200,0 m3	42 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,8 m	2,50 m	89,5 m2	106 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	26 Wh/m2/Ap/a	200,0 m3	10,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,35 U	0,66 kW	80,0 m2	4 214 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,10 U	0,49 kW	84,5 m2	1 332 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,21 kW	3,0 m2	568 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2	378 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	1,49 kW	249,5 m2	6 493 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,54 kW	27,8 l/sek	1 471 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,19 kW	3,0 l/sek	524 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 493 kWh/a	2,23 kW	1 995 kWh/a	8 488 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1993, Huonelämpö	22	1,25 W/m2K	14 586 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		86,0 m2	2,60 m	223,6 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,2 m	2,60 m	96,6 m2	170 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		86,0 m2	42 Wh/m2/Ap/a	223,6 m3	16 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,00 U	0,00 kW	86,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,57 kW	86,0 m2	1 562 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	2,73 kW	81,6 m2	7 412 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,77 kW	11,0 m2	2 082 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,28 kW	4,0 m2	757 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,33 U	4,34 kW	268,6 m2	11 813 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,60 kW	31,1 l/sek	1 645 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,42 kW	6,4 l/sek	1 129 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 813 kWh/a	5,36 kW	2 774 kWh/a	14 586 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..		166,0 m2	423,6 m3	Enimmäistehot	23 074 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,7 C	5,84 kWmax	18 305 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		6,22 kertaa/h	59 l/sek	1,15 kWmax	3 116 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,99 kertaa/h	9 l/sek	0,61 kWmax	1 653 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)				7,59 kWmax	23 074 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	23 074 kWh/a	166 m2	139 kWh/m2	424 m3	54 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	23 074 kWh/a	166 m2	34 Wh/m2/Ap/a	424 m3	13,4 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	5,84 kWmax	166 m2	35,2 W/m2	424 m3	13,8 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

26100 RAUMA

(Satakunta)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.839-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 6,6 C ja -27,7 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisenä	Valittu 8,3 kW
- Pumpuksi valitsit 8,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,2 kWh	27 110 kWh	27 110 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kWh	20 623 kWh	20 623 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	6 487 kWh	6 487 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,3 kWh	6,53 kW	6,57 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20623 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,510 l/s	42,7 kWh/m	483 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	264 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 196 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	20 472 kWh
- Kaivo yhteensä	196 m	1 kpl	20 735 kWh	20 735 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,51 l/s, $\Delta t = 3,2$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	412 m	40 mm	0,59 bar	59,3 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	412 m	45 mm	0,32 bar	31,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	412 m	50 mm	0,19 bar	18,6 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	196 m	20 623 kWh	12,0 W/m	33,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		20 623 kWh	105.8 kWh/m/a	1.7 W/mK	4.6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	20 735 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
Yhteenveto				
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	196 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	196 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 735 kWh		
19	Saanto yhteensä	20 735 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,510 l/s	@ $\Delta t = 3,2$ K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,510 l/s	@ $\Delta t = 3,2$ 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 196 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.

Hirsitalo "Rolls2"

26100 RAUMA

2 -kerroksinen rinnetalo 1993, 166 m² pyöröhirrestä Satakunnassa.
Alakerta 83 m². Seinät 390 mm Lecaharkko ja 100mm villaa U-arvo 0.22.
Alakerran seinistä puolet maan alla. Alapohjassa 70 mm styrox.
Ikkunapinta-ala 3 m² U-arvo 1,4. IV Enervent, hyötysuhde 70%.
Yläkerta: seinät 230 pyöröhirrtä (83m²) U-arvo 0.6. Ikkunapinta-ala 11 m², U-arvo 1.4.
Katossa on 350 mm villaa.

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 8,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 310 kWh	603 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	27 110 kWh	843 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 487 kWh	843 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 487 kWh	843 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	27 110 kWh	3 524 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	3 189 kWh	3 668 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 820 kWh	497 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 487 kWh	843 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 307 kWh	1 340 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Hirsitalo "Rolls2"

RAUMA

(Satakunta)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -28 C

- Talon alakerta: Lattialämmitys, 22 C, 80 m2, 200 m3,	2,23 kW	8 488 kWh
- Talon yläkerta: Lattialämmitys, 22 C, 86 m2, 224 m3,	5,36 kW	14 586 kWh

-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

7,6 kW

23 074 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		18 305 kWh	79 %	5,84 kW	77 %
Ilmanvaihto		3 116 kWh	14 %	1,15 kW	15 %
Vuotoilmat		1 653 kWh	7 %	0,61 kW	8 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	166,0 m2	4 214 kWh	18 %	0,66 kW	9 %
Yläpohjat	166,0 m2	1 562 kWh	7 %	0,57 kW	8 %
Umpiseinän ala	166,1 m2	8 744 kWh	38 %	3,22 kW	42 %
Ikkunat	14,0 m2	2 649 kWh	11 %	0,97 kW	13 %
Ovet	6,0 m2	1 135 kWh	5 %	0,42 kW	6 %
Johtumat yhteensä	518,1 m2	18 305 kWh	79 %	5,84 kW	77 %

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: (LATTIALÄMMITYS +31 C)

• Kiinteistö, 166 m2, 424 m3	4,8 COP	7,18 kW	23 074 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	1,06 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	8,2 kWh	27 874 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-764 kWh	0,23 kW	27 110 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	27 110 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,30 kW	27 110 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			27 110 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

8,2 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

8,3 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-28 C

• Maasta kerätään

(4,2 COP)

6,6 kW

20 623 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

6 487 kWh

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

6 487 kWh

Tarvitaan 196 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,51 l/s (= 30,6 l/minuutissa).

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,51 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,2 K	0,59 bar (59 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,2 K	0,32 bar (32 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,2 K	0,19 bar (19 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 483 metriä = 2 x 250 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 takuutoimitus!