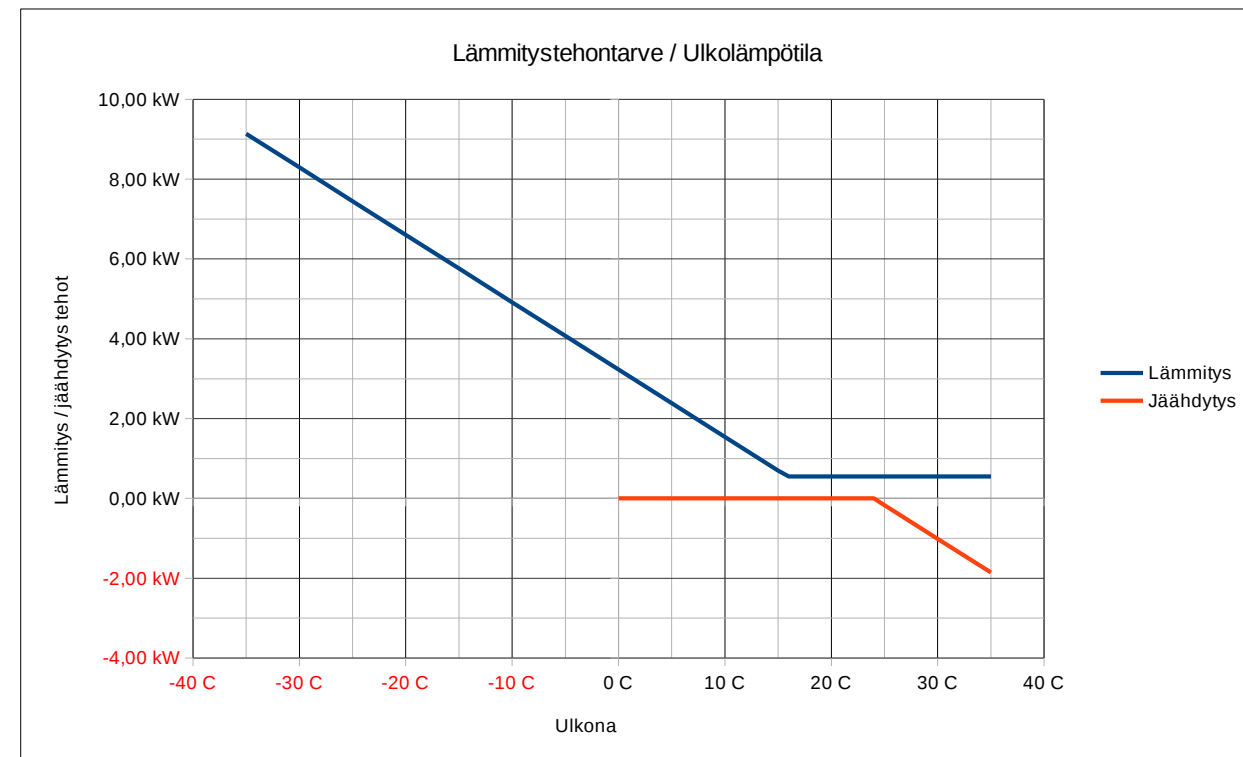


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "kko"		40530 JYVÄSKYLÄ		Tulostuspäivä	26.04.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		235,0 m2	648,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	8,00 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	26 233 kWh	882 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	8 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			2 184 kWh	-2 184 kWh	-66 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,5 kW	0,12 €/kWh	3,9 SCOP	31 033 kWh	155 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	26 233 kWh	235 m2	24 Wh/m2/Ap/a	648 m3	8,7 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	26 233 kWh	235 m2	1 092 kWh/m2	648 m3	40 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	31 033 kWh	235 m2	132 kWh/m2	648 m3	48 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-31,5 C	8,5 kW	36,4 W/m2	13,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,5 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 651 litraa	1,00 €/ltr	3 651 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			23 m3/a	ä 50,00 €	1 170 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			31 033 kWh	0,120 €/kWh	3 724 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			31 033 kWh	0,120 €/kWh	945 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			31 033 kWh	0 kWh	7 873 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	7 873 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 873 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,35 COP	26 233 kWh	4,4 COP	6 027 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		31 033 kWh	3,9 SCOP	7 873 kWh	0 kWh
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	42%	3 651 h	4 800 kWh	26 233 kWh
Tammikuu	31	74%	549 h	408 kWh	4 262 kWh
Helmikuu	28	75%	504 h	368 kWh	3 914 kWh
Maaliskuu	31	62%	461 h	408 kWh	3 507 kWh
Huhtikuu	30	45%	327 h	395 kWh	2 389 kWh
Toukokuu	31	24%	180 h	408 kWh	1 118 kWh
Kesäkuu	30	10%	72 h	395 kWh	217 kWh
Heinäkuu	31	7%	54 h	408 kWh	54 kWh
Elokuu	31	11%	84 h	408 kWh	304 kWh
Syyskuu	30	27%	191 h	395 kWh	1 232 kWh
Lokakuu	31	42%	312 h	408 kWh	2 248 kWh
Marraskuu	30	57%	410 h	395 kWh	3 089 kWh
Joulukuu	31	68%	507 h	408 kWh	3 898 kWh



Talo "kko" 40530 JYVÄSKYLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Asuinitilat, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö 21,0 C		0,87 [W/m2/K]	20 303 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	3,00 m	420,0 m3	48 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,4 m	3,00 m	118,1 m2	145 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	31 Wh/m2/Ap/a	420,0 m3	10,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35 C		0,18 U	0,72 kW	140,0 m2	4 706 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,99 kW	140,0 m2	2 705 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,92 kW	87,1 m2	2 524 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,58 kW	25,0 m2	4 313 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,38 kW	6,0 m2	1 035 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	4,58 kW	398,1 m2	15 283 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,40 kW	58,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,43 kW	6,3 l/sek	3 833 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 283 kWh/a	6,41 kW	5 019 kWh/a	20 303 kWh/a
Varasto -pannuh, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö 12,0 C		0,53 [W/m2/K]	2 514 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,40 m	96,0 m3	26 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		9,4 m	2,40 m	22,5 m2	63 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	14 Wh/m2/Ap/a	96,0 m3	5,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,8 C		0,18 U	0,15 kW	40,0 m2	1 004 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,23 kW	40,0 m2	455 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,16 kW	18,5 m2	315 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,10 kW	2,0 m2	203 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,10 kW	2,0 m2	203 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	0,76 kW	102,5 m2	2 180 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 x / h	65%	0,08 kW	4,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,09 kW	1,6 l/sek	180 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 180 kWh/a	0,93 kW	334 kWh/a	2 514 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö 12,0 C		0,89 [W/m2/K]	5 116 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		55,0 m2	2,40 m	132,0 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		13,8 m	2,40 m	33,0 m2	93 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		55,0 m2	20 Wh/m2/Ap/a	132,0 m3	8,3 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,8 C		0,18 U	0,21 kW	55,0 m2	1 380 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,32 kW	55,0 m2	625 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,11 kW	13,0 m2	222 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,10 kW	2,0 m2	203 kWh/a
Ovet		1,38 U	1,08 kW	18,0 m2	2 097 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	1,83 kW	143,0 m2	4 527 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 x / h	65%	0,11 kW	5,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	0,19 kW	3,4 l/sek	376 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 527 kWh/a	2,13 kW	589 kWh/a	5 116 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 35 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					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,8 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..		235,0 m2	648,0 m3	Enimmäistehot	27 933 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,5 C	7,16 kWmax	21 991 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,55 kertaa/h	68 l/sek	1,59 kWmax	4 200 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,60 kertaa/h	11 l/sek	0,72 kWmax	1 742 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)				9,47 kWmax	27 933 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		27 933 kWh/a	235 m2	119 kWh/m2	648 m3
Lämmön ominaiskulutus		27 933 kWh/a	235 m2	26 Wh/m2/Ap/a	648 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		7,16 kWmax	235 m2	30,5 W/m2	648 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

40530 JYVÄSKYLÄ

(Keski-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 4,6 C ja -31,5 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,5 kWh	31 033 kWh	31 033 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kWh	23 160 kWh	23 160 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,2 kWh	7 873 kWh	7 873 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kWh	6,58 kW	6,55 kW

Lämmön keruu: kostea savi (23160 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +35 C - 3,9 COP

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,490 l/s	37,9 kWh/m	611 m	1,2 metriä

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	344 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 239 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	22 876 kWh
- Kaivo yhteensä	239 m	1 kpl	23 220 kWh	23 220 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,49 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	498 m	40 mm	0,65 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	498 m	45 mm	0,35 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	498 m	50 mm	0,21 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	239 m	23 160 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	23 160 kWh	97,2 kWh/m/a	Lisää kaivoja

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	23 220 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	239 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	239 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	23 220 kWh	
19	Saanto yhteensä	23 220 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,490 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,490 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	611 m	1,2 m

Kaivon syvyys 239 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 611 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "kko"
40530 JYVÄSKYLÄ

Yksikerroksinen talo 1998 tasamaalla. Ulkomitat 10,5 x 24,5 m.
Asuintila 144 m² + autotalli 59 m² sekä varasto ja pannuhuone 41 m².
Ulkosinät: tiiliverhous 85 mm, ilmarako 30-40 mm, tuulensuojalevy 9 mm,
lämmöneriste 195 mm, kipsilevy 13 mm (0,22 W/m²K ?).
Maanvarainen alapohja, solumuovi 100 mm. Yläpohjassa villa 300 mm.
Ikkunat 3 -lasiset, isohko kokonaisala. Iv Enervent Pingvin 85.
Lämmitysöljyn kulutus 2500 - 3000 l, tai kokonaissähköllä 32 000 kWh/a.

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 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 233 kWh	723 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	31 033 kWh	945 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	7 873 kWh	945 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 873 kWh	945 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	31 033 kWh	3 724 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 651 kWh	3 651 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	8 500 kWh	1 020 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 873 kWh	945 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 373 kWh	1 965 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "kko"	JYVÄSKYLÄ	(Keski-Suomi)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Asuinitilat: Lattialämmitys, 21 C, 140 m2, 420 m3,	6,41 kW	20 303 kWh
- Varasto -pannuh: Lattialämmitys, 12 C, 40 m2, 96 m3,	0,93 kW	2 514 kWh
- Autotalli: Lattialämmitys, 12 C, 55 m2, 132 m3,	2,13 kW	5 116 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	9,5 kW	27 933 kWh
- Josta johtumisvuodot	7,16 kW	21 991 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,59 kW	4 200 kWh
- Josta vuotoilmat	0,72 kW	1 742 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:	(LATTIALÄMMITYS +35 C)		
• Kiinteistö, 235 m2, 648 m3	4,4 COP	8,00 kW	27 933 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,9 SCOP	8,5 kWh	32 733 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 700 kWh	0,44 kW	31 033 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	-2 184 kWh	0,00 kW	31 033 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,50 kW	31 033 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			31 033 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			8,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-31 C
• Maasta kerätään	(3,9 COP)	6,5 kW	23 160 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			7 873 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			7 873 kWh

Tarvitaan 239 aktiivimetrisin lämpöpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,49 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,65 bar (65 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,35 bar (35 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,21 bar (21 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 611 metriä, upotussyvyys vähintään 1,2 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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